

기본연구 2008-06

**공공시설 입지선정을 위한 입지모델
구축 및 적용에 관한 연구**
- 금산군 문화시설을 중심으로 -

윤정미 · 이신훈

발 간 사

입지의 문제는 학문으로 발전하기 이전부터 우리 일상생활에 매우 근접해 있었다. 그 기원을 찾기는 힘들겠지만 선사시대 이전부터 비바람과 맹수들의 위협으로부터 스스로를 지키기 위해 거주지를 찾기 시작한 즈음이 아닐까 생각된다. 이렇게 시작된 입지론은 경제학과 지리학의 힘을 입어 하나의 학문으로 발전하게 되었고, 1960년대 컴퓨터의 발달로 인한 계량혁명의 시기를 거쳐 오늘날까지 눈부신 발전을 거듭해 오고 있다.

공공시설의 입지문제를 다루는 다수의 연구들에서 공공시설 입지선정에 있어 객관적인 입지선정기준이 없음을 문제점으로 지적하고 있다. 법적으로 최적입지점 선정을 위한 구체적인 기준제시가 없으며 공공기관의 편의에 따라 공공시설의 입지선정이 이루어지는 경향이 있다는 것이다.

이러한 문제점에 입각하여 보다 객관적이며 형평성을 고려할 수 있는 다양한 방법들이 연구되고 있는데, 최근 객관적 기준제시가 가능한 GIS 분석 기법을 활용한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 이로 인해 빠른 시간내에 좀 더 많은 정보의 분석을 정확하고 객관적으로 할 수 있게 되었다. 그럼에도 이 연구가 필요한 것은 아직 GIS 분석기술이 체계적으로 정립되지 못했기 때문이다. 현실을 보다 정확하게 분석하여 입지결정자로 하여금 최적의 입지선정을 가능케 도와주는 일련의 분석과정 및 분석기법의 정립이 필요하다.

과거 입지결정자들의 편의위주로 진행되었던 입지결정 문제를 객관적 기준을 제시함으로써 해결하려 했던 많은 연구들이 있었으나 현실공간을 충분히 반영하지 못하는 아쉬움이 있었다. 이 연구는 기존의 연구가 가지는 한계를 극복하고 입지결정문제에 실제적으로 적용이 가능한 연구라는 점에서 가치가 있는 연구이다.

그동안 이 연구를 맡아 성실하게 추진해온 윤정미 책임연구원, 이신흔 연구원의 노고를 치하하며 도관계자 및 자문위원에게 감사의 뜻을 전하는 바이다.

2008년 12월 31일

충남발전연구원장 김 용 웅

연구요약

공공시설의 입지문제를 다루는 다수의 연구들에서 공공시설 입지선정에 있어 객관적인 입지선정기준이 없음을 문제점으로 지적하고 있다. 법적으로 최적입지점 선정을 위한 구체적인 기준제시가 없으며 공공기관의 편의에 따라 공공시설의 입지선정이 이루어지는 경향이 있다는 것이다.

이러한 문제점에 입각하여 보다 객관적이며 형평성을 고려할 수 있는 다양한 방법들이 연구되고 있는데, 최근 객관적 기준제시가 가능한 GIS 분석 기법을 활용한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 특히 두 가지 기법이 두드러지게 활용되고 있는데, 래스터 자료를 기반으로 하는 종합점수화 기법과 벡터 자료를 기반으로 하는 네트워크 분석기법이 그것이다. 그러나 GIS 분석 기법은 아직까지 분석 단계에서 일반화되지 못한 실정이다. 또한 분석을 위한 인자선정에 있어 객관적인 기준 마련이 없으며 분석을 위한 자료구축단계에서의 비현실적인 문제를 보완하는 것이 필요하다. GIS 분석 기법을 활용한 입지문제를 다루는 다수의 연구가 진행되고 있으나 현실공간과의 괴리 등으로 인한 보다 현실적이고 적용 가능한 분석 방법이 요구되고 있다.

이에 본 연구는 공공시설 입지선정에 많이 활용되고 있는 GIS 분석 기법의 고찰을 통하여 최적입지 분석방법을 보완하고 공공시설 입지문제에 적용하여 그 일반적 절차를 제시하는 것을 목적으로 한다.

본 연구의 공간적 범위는 충청남도 금산군으로 설정한다. 과거의 도시계획과 달리 최근의 도시계획은 도시와 농촌을 함께 고려하는 도농통합형 도시계획의 경향을 띠고 있다. 따라서 도시계획 시설의 하나인 문화시설 역시 도농통합형 입지를 고려하는 것이 바람직하며 도시지역과 농촌지역을 함께 포함하고 있으며 향후 문화시설의 입지계획이 있는 금산군이 대상지역으로 적절하다고 판단된다. 시간적 범위는 각종 통계연보 자료의 기준이 되는 2007년을 기준으로 하였으나, 구축 data의 기준연도가 상이할 경우 가장 최근 자료를

통하여 분석을 실시하였다.

내용적 범위는 우선 기존 연구를 통하여 최적입지점 도출을 위한 분석기법과 그 한계점을 고찰한다. 최적입지점 분석에는 두 가지 방법이 가장 많이 이용된다.

첫 번째 방법은 각각의 입지결정인자 점수에 가중치를 적용하여 분석하는 종합점수화 기법이다. 종합점수화 기법은 데이터의 구득이 비교적 용이하고 쉽게 적용시킬 수 있는 장점이 있어 많은 연구에서 입지선정기법으로 쓰이고 있다. 그러나 이 방법은 격자형태의 래스터 분석으로써, 격자의 크기에 따라 분석의 신속성과 정확성이 다르게 나타나는 한계를 가지고 있다. 즉, 격자의 크기가 크면 분석시간과 비용은 줄어드나 분석의 정교함이 떨어지는 오류를 범할 수 있다.

두 번째 방법은 이러한 한계를 극복하기 위한 입지배분 모델이다. 입지배분 모델은 벡터(Vector)형태의 자료를 사용하여 래스터(Raster) 자료보다 매우 정교한 분석을 가능케 한다. 그러나 입지배분 모델은 사용하는 데이터가 도로와 인구 등에 국한되어 있기에 도시의 복잡한 현상을 반영하지 못한다는 한계를 가진다.

두 방법 모두 한계를 지니며 이것을 보완하기 위하여 두 방법을 동시에 적용하여 공공시설의 입지를 분석하고자 한다.

이를 위해

첫째 분석과정에서 사용되는 입지결정인자를 선정하기 위하여 전문가 설문조사를 실시하고, 보다 유연하고 현실성 있는 분석을 하기 위하여 AHP를 적용하였다.

둘째, 현실 세계의 복잡성과 다양성을 모델에 반영하기 위한 방법을 제시하고자 한다. 실제 시가화 구역의 추출을 위하여 인공위성영상을 사용하였으며, 본 연구에서 사용되는 입지 배분 모델을 적용할 시 보다 현실과 부합하는 모델이 되게 하기 위하여 불균등한 인구분포를 가정하여 입지분석에 적용하였다.

셋째, 기존의 일반적인 입지분석 기법인 래스터 자료를 이용한 그리드 분석 뿐만 아니라 벡터 자료를 이용한 네트워크 분석 두 기법을 최적 입지분석에 함께 적용하여 보다 정확하고 실세계를 반영할 수 있는 공간분석방법을 적용하였다.

도시를 효율적으로 관리하고 도시민 삶의 질을 향상시키기 위해서는 공공부문이든 사적부문이든 다양한 서비스 시설을 필요로 하게 된다. 과거부터 이러한 서비스 시설을 공급하

는 과정에서 명확한 입지기준의 부재로 인하여 공급자 편의 위주의 입지가 결정되었고 많은 연구에서 이를 문제점으로 지적하고 있다. 특히 공공부문의 서비스 시설은 이러한 문제가 더욱 크게 부각된다. 많은 연구들에서 명확한 입지기준의 부재를 보완하기 위한 해결방안으로 종합점수화 방법이 적용되고 있으며 최근에는 네트워크 분석방법이 크게 주목받고 있다.

본 연구에서는 객관적인 입지기준을 제시해 줄 수 있는 네트워크 분석방법의 제한된 인자사용의 한계를 극복하기 위하여 종합점수화 방법을 병행하는 분석방법을 사용하였다. 이를 향후 입지가능성이 있는 금산군 문화시설의 최적 입지지점을 찾기 위한 분석에 적용하였다. 지금까지의 연구를 보면 서로 다른 조건의 공간상에 동일한 인구분포나 인구밀도와 같은 인자를 적용하여 네트워크 분석의 핵심 중 하나인 수요자 분포의 측면에 왜곡을 가져온 것이 사실이다. 수요자 분포가 공간상에 불균등하게 분포하는 것을 가정한 본 연구는 보다 현실에 가까운 방법을 제시해주고 있다. 또한 최적 입지선정을 위하여 두 방법을 동시에 적용하여 상호 보완된 결과를 도출할 수 있다.

앞으로도 공공서비스 시설의 입지는 계속 이루어질 것이다. 입지결정 기준이 모호한 현실의 상황속에서 보다 객관적인 기준을 제시해 줄 수 있는 방법의 모색이 필요하며 이것은 시설의 입지에 있어 지방자치단체와 주민 혹은 주민과 주민 사이의 필연적 갈등을 다소 해소해 줄 수 있는 방법이라 사료된다.

차 례

제1장 서 론

1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구의 범위 및 방법	4

제2장 이론적 고찰

1. 공공시설 입지이론	8
2. 입지-배분(Location-Allocation) 모델	12
1) 연속모형	12
2) 이산모형	13
3) ArcGIS에서 사용하는 입지-배분 모델	14
3. 계층적 분석과정	17
1) AHP의 개념	17
2) AHP 의사결정 절차	18
3) 가중치 설정과 일관성 검증	18
4) 공간분석에서 AHP 의의	21
4. 선행연구	22
1) 기존의 연구	22
2) 기존의 입지분석 방법의 문제점	25
3) 기존 연구와의 차별성	27

제3장 데이터 및 모델 구축

1. 인자선정 및 데이터 구축	29
------------------------	----

1) 인자 선정	29
2) 문화시설 입지결정 인자 데이터 구축	33
3) 배제지역 인자 데이터 구축	41
2. 모델 구축	46
1) AHP 가중치 설정	46
2) 입지 후보지 모델 설정	48
3) 입지-배분 모델 설정	57
4) 이용권 분석	59

제4장 문화시설의 최적 입지 분석

1. 대상지역 현황	61
2. 입지-배분 모델을 이용한 문화시설 최적입지 분석	63
1) 입지후보지 추출	63
2) 입지-배분 모델을 이용한 최적입지 분석	66
3. 문화시설 이용권 분석	71
4. 입지 분석의 일반적 절차 제안	73

제5장 결론 및 정책제언

1. 요약 및 정책제언	76
2. 연구의 의의 및 향후과제	78

참 고 문 헌

부 록 1	85
부 록 2	93

표 차 례

<표 1> 차수별 지수표	20
<표 2> 기존 연구와의 차별성	28
<표 3> 문화시설 입지선정인자 선정여부	32
<표 4> 배제지역 분석에 사용된 인자	41
<표 5> 자연환경요인 쌍별비교 행렬표	47
<표 6> 사회경제요인 쌍별비교 행렬표	47
<표 7> 입지적합도의 분석에 사용된 인자 기준	50
<표 8> 각 인자별 평가등급 구분	50
<표 9> 금산군 중생활권	61
<표 10> 금산군 인구분포 현황	62
<표 11> 권역별 평가등급	68
<표 12> 잠재 서비스 이용자 수	72

그림 차례

<그림 1> 분석 흐름도	6
<그림 2> 연구의 흐름도	7
<그림 3> 단계별 설문 조사	31
<그림 4> 문화시설 입지를 위한 인자(factor) 설정	31
<그림 5> 경사 데이터	33
<그림 6> 고도 데이터	34
<그림 7> 향 데이터	34
<그림 8> 하천.상수원보호구역 및 저수지 이격거리 데이터	35
<그림 9> 인구밀도 데이터	36
<그림 10> 도로접근도 데이터	36
<그림 11> 대중교통과의 거리 데이터	37
<그림 12> 지가 데이터	37
<그림 13> 기하보정된 영상	39
<그림 14> 추출된 도시지역	39
<그림 15> 건물 데이터	40
<그림 16> 시가화지역 인접도 데이터	40
<그림 17> 농업진흥구역	42
<그림 18> 자연환경현황도 1등급	43
<그림 19> 고도 250m 이상 지역	43
<그림 20> 경사 15° 이상지역	44
<그림 21> 문화재로부터 500m이내 지역	44
<그림 22> 각종 배제지역 인자	45

<그림 23> AHP 계층도 및 상대적 가중치(수치는 상대적 가중치)	47
<그림 24> AHP 가중치 계산 틀	48
<그림 25> overlay analysis 개념도(자료: Arcgis Desktop help)	49
<그림 26> 경사 데이터 재분류	51
<그림 27> 고도 데이터 재분류	51
<그림 28> 향 데이터 재분류	52
<그림 29> 수계 데이터 재분류	52
<그림 30> 인구밀도	54
<그림 31> 도로접근도	54
<그림 32> 대중교통수단과의 거리	55
<그림 33> 지가	55
<그림 34> 시가화지역 인접도	56
<그림 35> Mindistance와 Mindistpower의 비교(출처: ArcDoc, ESRI)	59
<그림 36> 이용권 분석의 예(출처: Network Analyst Tutorial: Esri)	60
<그림 37> 배제지역	63
<그림 38> 입지적합도 분석 결과	65
<그림 39> 입지후보지역	65
<그림 40> 입지 후보 노드	67
<그림 41> 북부중생활권 최적입지	69
<그림 42> 중부중생활권 최적입지	69
<그림 43> 동부중생활권 최적입지	70
<그림 44> 서남부중생활권 최적입지	70
<그림 45> 이용권 분석도	71
<그림 46> 입지 분석의 일반적 절차	75

제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적

시설의 입지와 배치의 문제는 17세기 초 과학적 입지분석의 연구가 문헌에서 나타나고 있지만 실제로는 더 이전부터 중요하게 고려되었던 문제였다. 고대 신전의 위치, 군사적 방어의 목적을 위한 성곽의 위치, 우리나라의 전통적 풍수지리사상 등이 예가 될 수 있다. 이처럼 입지결정에 관한 문제는 고대부터 오늘날에 이르기까지 다양한 방법으로 연구가 진행되고 있다. 그러나 문제 해결을 위한 현실성과 유효성을 확보할 수 있는 방법론과 이론이 아직 정립되지 못하고 있다. 이는 세 가지 측면에서 그 이유를 찾을 수 있다.¹⁾

첫째, 입지의 적정성 개념이다. 전통적인 입지론에서는 비용의 최소화나 수익의 최대화를 목적으로 하는 입지의 개념을 설정하고 있다. 그러나 과거에 비해 현대 입지의 목적은 매우 다양하게 나타나고 있다²⁾. 따라서 다양한 입지의 적정성 개념이 혼재하고 있는 실정이다.

둘째, 입지결정 요인의 타당성이다. 현실적으로 입지에 영향을 끼치는 모든 요인이 추출될 수 없으며 추출된다 하더라도 기술적으로 의사결정에 모두 고려할 수 없다. 따라서 입지결정에 영향을 끼치는 중요한 요인들을 반드시 고려하여 입지분석의 현실적 타당성을 확보하는 것이 중요하다.

1) 백종현, 1984, 「입지의사결정론」, 삼영사, pp. 10-12

2) 현실사회에서 기업가들은 다양한 목적을 위하여 이윤을 희생하기도 하며 경제학자들은 이 때문에 합리적인 경제인의 개념을 만족자의 개념으로 대체하였다. 이는 입지결정의 과정에서도 나타나는데 만족자의 개념에서 불확실한 환경에서의 위험요소와 기회 등이 의사결정과정에 얼마나 관계가 있는가에 관심이 모아지기도 하였다.

박삼옥, 1999, 「현대경제지리학」, 아르케, p. 38

셋째, 입지분석 기법의 적합성이다. 입지 분석을 위해서 경영과학적인 여러 기법의 적용이 가장 일반적이라 할 수 있다. 그러나 경영자들의 성향이나 기업환경변화를 고려한다면 이러한 방법도 큰 약점을 지니고 있다. 따라서 입지 분석 기법의 적합성이 기업외적 요인들에 의하여 검토될 필요가 있다.

이러한 상황에서 기존의 접근방법외의 또 다른 접근의 시도가 요구되었고 현재 다양한 분석방법을 통하여 입지문제 해결을 위한 연구가 진행되고 있다.

한편 시간이 지날수록 도시의 양적인 발전뿐 아니라 질적인 측면이 강조되고 있으며, 이는 주민 삶의 질을 향상시키기 위한 방법의 모색으로 나타나고 있다. 입지의 문제에 있어서 공공시설의 입지가 이와 밀접한 관계를 지니고 있다. 공공의 청사, 응급의료시설, 문화시설 등이 대표적인 공공시설에 속하는데 이러한 공공시설은 비배제성과 비경합성이라는 공공재의 성격을 지닌다. 즉 주민 누구라도 시설의 이용에서 배제되어서는 안 된다. 이것이 일반시설과 공공시설의 특성적 차이이다. 형평성이라 대변되는 이러한 특성은 효율성과 더불어 공공시설 입지문제에 있어 중요하게 고려되어야 할 기준이 된다.

그러나 공공시설의 입지문제를 다루는 다수의 연구들에서 공공시설 입지선정에 있어 객관적인 입지선정기준이 없음을 문제점으로 지적하고 있다. 법적으로 최적입지점 선정을 위한 구체적 기준제시가 없으며 공공기관의 편의에 따라 공공시설의 입지선정이 이루어지는 경향이 있다는 것이다.

이러한 문제점에 입각하여 보다 객관적이며 형평성을 고려할 수 있는 다양한 방법들이 연구되고 있는데, 최근 객관적 기준제시가 가능한 GIS 분석 기법을 활용한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 특히 두 가지 기법이 두드러지게 활용되고 있는데, 래스터 자료를 기반으로 하는 종합점수화 기법과 벡터 자료를 기반으로 하는 네트워크 분석기법이 그것이다. 그러나 GIS 분석 기법은 아직까지 분석 단계에서 일반화되지 못한 실정이다. 또한 분석을 위한 인자선정에 있어 객관적인 기준 마련이 없으며 분석을 위한 자료구축단계에서의 비현실적인 문제를 보완하는 것이 필요하다. GIS 분석 기법을 활용한 입지문제를 다루는 다수의 연구가 진행되고 있으나 현실공간과의 괴리등으로 인한 보다

현실적이고 적용 가능한 분석 방법이 요구되고 있다.

이에 본 연구는 공공시설 입지선정에 많이 활용되고 있는 GIS 분석 기법의 고찰을 통하여 최적입지 분석방법을 보완하고 공공시설 입지문제에 적용하여 그 일반적 절차를 제시하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 공간적 범위는 충청남도 금산군으로 설정한다. 과거의 도시계획과 달리 최근의 도시계획은 도시와 농촌을 함께 고려하는 도농통합형 도시계획의 경향을 띠고 있다. 따라서 도시계획 시설의 하나인 문화시설 역시 도농통합형 입지를 고려하는 것이 바람직하며 도시지역과 농촌지역을 함께 포함하고 있으며 향후 문화시설의 입지계획이 있는 금산군이 대상지역으로 적절하다고 판단된다.

시간적 범위는 각종 통계연보 자료의 기준이 되는 2007년을 기준으로 하였으나, 구축 data의 기준년도가 상이할 경우 가장 최근 자료를 통하여 분석을 실시하였다.

내용적 범위는 우선 기존 연구를 통하여 최적입지점 도출을 위한 분석방법과 그 한계점을 고찰한다. 최적입지점 분석에는 두 가지 방법이 가장 많이 이용된다.

첫 번째 방법은 각각의 입지결정인자 점수에 가중치를 적용하여 분석하는 종합점수화 기법이다. 종합점수화 기법은 데이터의 구득이 비교적 용이하고 쉽게 적용시킬 수 있는 장점이 있어 많은 연구에서 입지선정기법으로 쓰이고 있다. 그러나 이 방법은 격자형태의 래스터 분석으로써, 격자의 크기에 따라 분석의 신속성과 정확성이 다르게 나타나는 한계를 가지고 있다. 즉, 격자의 크기가 크면 분석시간과 비용은 줄어드나 분석의 정교함이 떨어지는 오류를 범할 수 있다.

두 번째 방법은 이러한 한계를 극복하기 위한 입지배분 모델이다. 입지배분 모델은 벡터(Vector)형태의 자료를 사용하여 래스터(Raster) 자료보다 매우 정교한 분석을 가능케 한다. 그러나 입지배분 모델은 사용하는 데이터가 도로와 인구 등에 국한되어 있기에 도시의 복잡한 현상을 반영하지 못한다는 한계를 가진다.

두 방법 모두 한계를 지니며 이것을 보완하기 위하여 두 방법을 동시에 적용하여 공공시설의 입지를 분석하고자 한다. 이를 위하여 다음의 내용들이 다루어 질 것이다.

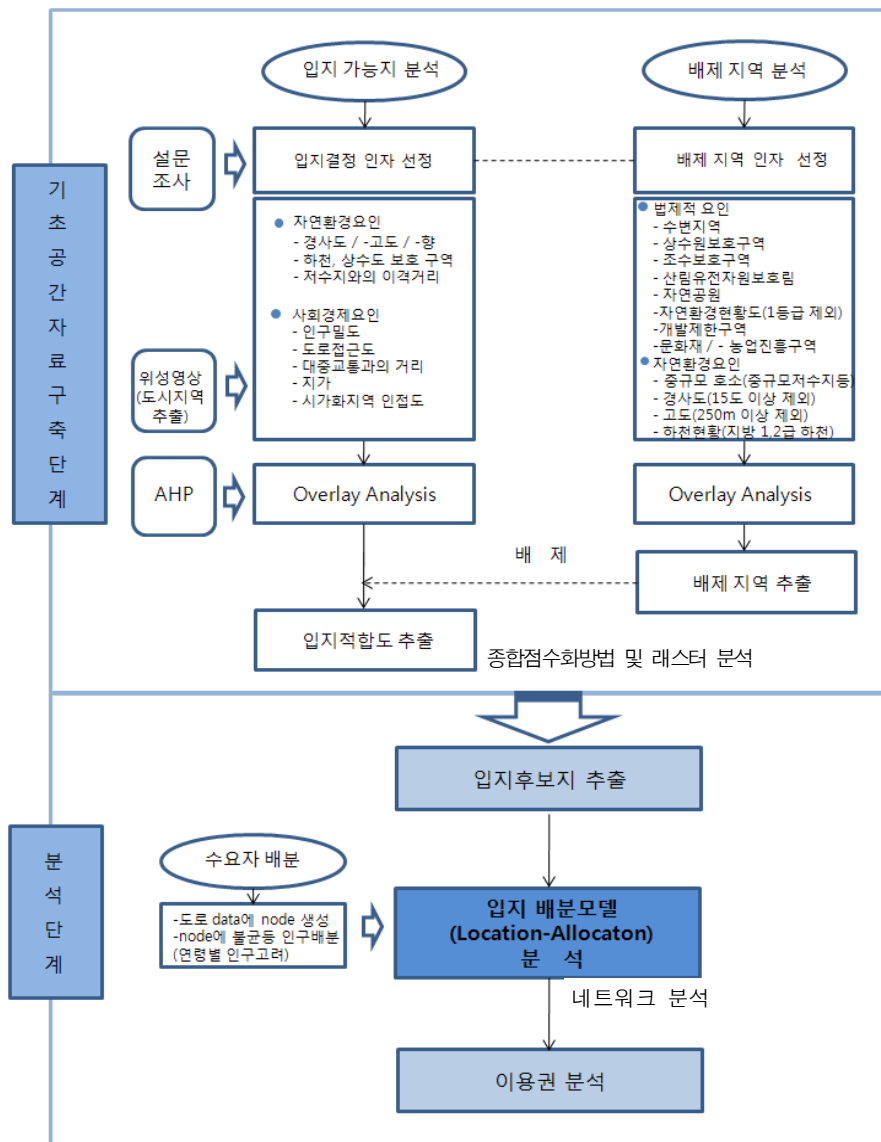
첫째 분석과정에서 사용되는 입지결정인자를 선정하기 위하여 전문가 설문조사를 실시하고, 보다 유연하고 현실성 있는 분석을 하기 위하여 AHP를 적용한다.

둘째, 현실 세계의 복잡성과 다양성을 모델에 반영하기 위한 방법을 제시하고자 한다. 실제 시가화 구역의 추출을 위하여 인공위성영상을 사용한다.

또한 본 연구에서 사용되는 입지 배분 모델을 적용할 시 보다 현실과 부합하는 모델이 되게 하기 위하여 불균등한 인구분포를 가정하여 입지분석에 적용한다.

셋째, 기존의 일반적인 입지분석 기법인 래스터 자료를 이용한 그리드 분석뿐만 아니라 벡터 자료를 이용한 네트워크 분석 두 기법을 최적 입지분석에 함께 적용하여 보다 정확하고 실세계를 반영할 수 있는 공간분석방법을 적용하고자 한다.

본 연구는 총 5개의 장으로 구성되며, 1장에서 본 연구의 필요성과 목적을 정의하고, 2장에서는 문헌분석을 통하여 기존의 입지이론과 입지분석방법을 살펴본다. 3장에서 분석에 사용될 데이터와 모델을 구축하고 4장에서는 앞장의 구축된 모델을 통해 금산군 문화시설을 대상으로 입지분석을 수행하고, 이를 토대로 공공시설의 입지선정시 보완된 GIS 분석방법과 일반적인 절차를 제시할 것이다.



<그림 1> 분석 흐름도



<그림 2> 연구의 흐름도

제2장 이론적 고찰

1. 공공시설 입지이론

입지이론은 기업 및 공공단체가 바라는 목적달성을 위한 공간구조상의 합리적인 위치를 설명하는 이론으로 주로 산업입지에 대한 연구에서 비롯되었다.³⁾ 일반적으로 입지이론의 시작은 1826년 고립국이론을 통하여 농업입지이론을 정립한 von Thünen으로 본다. 이후 도시지가이론, 공업입지론, 공간가격이론, 중심지이론의 4개 주요분야로 발전되어 왔다.⁴⁾ 그러나 기존의 입지론들은 공공서비스 시설에 대한 연구가 부족하였고 그 결과 1960년대 이후가 되어서야 공공시설의 입지이론은 체계화되기 시작하였다.

발생단계부터 독자적이지 못한 공공시설 입지이론은 이론적 기반을 다지기 위해 기존 이론을 차용하게 되었다. 이러한 이론은 크게 공공재이론, 차등생산이론, 중심지이론, 입지결정분 4가지로 요약될 수 있다.

공공시설은 공공재로서 비배제성과 비경합성의 특징을 가진다.

공공시설의 입지분석에서 공공재이론(theory of public goods)은 Tiebout에 의해 제시되었는데, 공공시설은 이용자의 편익이 극대화 되는 지점에 입지해야 한다는 것이다.⁵⁾

3) 홍기용, 1985, 「지역경제론」, 박영사, p. 35

4) 배진모, 1992, 「도시공공서비스시설 입지에 관한 연구」, 성균관대학교 대학원 석사학위논문, pp. 12-15

5) C. M. Tiebout, 1956, "A Pure Theory of Local Expenditures", 「Journal of Political Economy」, Vol. 64, pp. 416~424를 김광식, 1987, "도시공공서비스 시설과 그 이용자간의 접근성 측정에 관한

차등생산이론(product differentiation theory)은 Hotelling의 공간적인 입지경쟁이론을 원용한 것이다. Hotelling은 일직선 위에 주민들이 균등하게 분포되어 있고, 동질의 상품을 생산하는 두 생산자만이 존재하며 원료를 포함한 생산비용은 모든 곳에서 동일한 형태의 시장을 예로 든다. 제품에 대한 수요는 무한히 비탄력적, 즉 가격의 변화율에 대한 수요량의 변화율은 거의 0에 가까우며, 생산자는 비용을 들이지 않고 동시에 재입지할 수 있을 때⁶⁾, 두 기업은 서로의 이윤을 극대화하기 위해 시장의 가장 가운데로 입지하게 된다는 것이다. 이것은 구매자에게 집적의 효과를 가져올 수 있다. 차등생산이론의 이러한 원리가 공공시설 입지에 적용되어 공공서비스가 갖는 특성 즉 이용자의 선호 및 소득의 차이에 따른 서비스지역의 수와 범위 그리고 공공서비스의 독점성 등이 입지결정에 반영되었다.⁷⁾

중심지이론(central place theory)은 크리스탈러(W. Christaller), 뢰쉬(A. Lösch)에 의해 주로 연구되었다. 크리스탈러는 도시의 수, 규모 및 분포를 규정하는 법칙의 존재에 대한 의문을 가지고 독일 남부의 도시분포를 연구하여 중심지와 그 배후지의 관계를 정립하였다. 이를 더욱 체계화한 학자가 뢰쉬이다. 뢰쉬는 집적경제가 나타나며 그 효과를 매우 중요하게 생각하였다. 그의 주된 관심사는 균일하게 분포되어 있는 소비자들에게 재화를 공급하는 서비스 산업에 종사하는 기업가들이 최대의 이윤을 얻기 위한 가장 적합한 공간적 분포유형을 분석하는 것이었다.⁸⁾ 즉 시장의 중심지가 수요의 극대점이 되므로 그곳에 기업이 집적한다는 것인데 이러한 결론이 공공서비스입지에도 적용되어 서비스 이용자의 공간분포를 고려한 중심지가 서비스 시설의 최적입지가 된다.

마지막으로 입지결정분석(location decision analysis)은 베버(A. Weber)에 의한 공업입지의 최소비용이론에서 출발한다. 베버는 공업입지에 영향을 미치는

연구”, 「국토계획」 22(3), p. 73에서 재인용

6) 이호병, 2005, 「부동산입지론」, 형설출판사, p. 44

7) 김광식, 1987, 상계논문, p. 73

8) 이희연, 2002, 「경제지리학」, 법문사, p. 408

요인으로서 어느 지역에서나 드는 일반적인 입지인자인 수송비와 노동비를 중시하였으며 특정지역에서 나타나는 입지인자로서 집적경제를 고려하였다.⁹⁾

즉, 위의 세 가지 입지요인을 고려하여 생산비를 최소화할 수 있는 곳이 공업입지의 최적지점이 되는 것이다. 이것에 영향을 받아 공공시설입지에서는 서비스 이용자와 시설간의 통행거리 또는 통행비용을 최소화하는 지점을 공공시설의 최적지점으로 본다.

이상과 같은 이론적 토대위에서 1960년대 후반 M. B. Teitz는 공공시설 입지이론 정립의 필요성을 주장하였고 이에 힘입어 공공시설의 입지이론이 정립되기 시작하였다. 입지이론을 연구하는 많은 학자들이 공공시설의 입지를 고려하지 않은 것은 아니지만 가볍게 여긴 것은 사실이다. 그들은 공공시설 입지를 주거입지나 상업입지에 의해 결정되는 것으로 다루었고, 공공시설은 공공성보다는 시장기구에 의해 그 입지가 결정되었다.¹⁰⁾ 이에 Michael J. Dear는 공공시설입지모델이 기존의 민간부문(private sector)의 기준과는 전혀 다른 기준으로 평가되어야 한다고 주장했다. 그는 민간부문(private sector)과 공공부문(public sector)이 지닌 특성의 차이로 인해 전통적인 이론과 실천이 아닌 새로운 기준이 공공시설 입지이론에 필요하며 따라서 패러다임의 필요성을 강조했다.¹¹⁾

한편 다양한 입지기준을 반영하기 위해 입지모형이 개발되었다. 최적입지 선정을 위한 공공시설의 입지모형은 분류기준에 다소 중복되는 면이 있지만 대체로 최적화를 추구하는 목적함수, 접근방법, 그리고 일반적 특성 등에 따라

9) 이희연, 2002, 전제서, p. 273

10) M. B. Teitz, 1968, "Towards a Theory of Public Facility Location", 「Papers of the Regional Science Association XXI」, p. 35

11) Michael J. Dear, 1974, "A Paradigm for Public Facility Location Theory", 「Antipode」 Vol. 6, No. 1, pp. 47-50

분류할 수 있다. 먼저 목적함수에 따른 입지모형은 비용의 최소화모형, 수요의 최대화모형, 형평성의 최대화모형, 서비스 제공 범위의 최대화인 포함모형, 시설의 이용거리에 따른 만족도를 최대화하기 위한 공간상호작용모형으로 나누어진다. 접근방법에 따라서는 수리적 방법, 기하학적 방법, 직관적 방법으로 분류된다. 마지막으로 일반적 특성에 따른 분류는 시설이 입지할 공간생태에 따라 연속모형과 이산모형으로 나누어질 수 있다.¹²⁾

12) R. L. Hodgart, 1978, "Optimizing Access to Public Service: A Review fo Problems, Models, and Methods of Location Central Facilities", 「Progress in Human Geography」, Vol. 2, No.1, pp. 23-32를 황홍섭, 1994, 「대구시 공공서비스 시설의 입지평가와 최적입지 선정」, 경북대학교 대학원 박사학위논문, pp. 48-49에서 재인용

2. 입지-배분(Location-Allocation) 모델

연속모형은 공간을 연속된 유클리드 평면으로 가정하는 것이고 이산모형은 공간을 결절(node)과 통로(link)로 구성된 네트워크(network)로 가정한다. 과거 입지-배분 모델은 연속모형을 기반으로 수요점과 공급점의 직선거리를 계산하였으나 최근 컴퓨터와 분석프로그램의 발달로 이산모형에서 가정하는 네트워크상에서 실제의 이동거리를 계산할 수 있게 되었다.

1) 연속모형

연속모형에는 베버(Weber)모형과 라울(Rawls)모형, 그리고 입지-배분 모형이 있다.¹³⁾

베버모형은 공공시설과 이용자간의 통행거리의 합을 최소화시키는 공공시설의 입지점을 찾는 것으로 공간적 효율성을 추구한다.

라울모형은 어느 누구라도 공공서비스를 이용하는데 불편이 없도록 하기 위해 공공시설과 시설사용자 사이의 최대통행거리를 최소화시키는 공공시설의 입지점을 찾는 데 목적을 둔다. 이 모형은 베버모형과 달리 서비스 수혜자들의 형평성 고려가 가능하다. 라울의 모형은 minimax 기준과 maximin 기준의 두 가지가 있다. Minimax의 경우 공원, 교량, 저수지, 고속도로, 가로등과 같이 특정지역에 한정되어 서비스를 제공하는 지역공공재에 가중치를 적용한다.

반면, 구급의료 서비스, 소방 서비스, 방송국의 송수신기 위치 등의 순수공공재의 경우에는 가중치를 사용하지 않는다. maximin 기준은 쓰레기 매립장, 화장장 등 주로 혐오시설의 입지를 찾는 데 적용되는 것으로 가능하면 이용자로부터 멀리 떨어지는 입지하는 것이 유리한 시설의 입지점을 찾는 데 이용된다.

13) 윤대식·윤성순, 1998, 「도시모형론 -분석기법과 적용-」, 홍문사, pp. 555-559

마지막으로 입지-배분 모형이 있다. 앞서 살펴본 두 모형이 단일시설의 입지 문제를 해결하기 위한 것이다. 이에 반해 입지-배분 모형은 몇 개의 시설이 최적이며, 각 시설에 어느 지역의 이용자를 배분 혹은 할당하는 것이 효율적인가에 대한 해답을 제공한다.

연속모형의 경우 유클리드 평면을 가정하여 실제의 통행거리를 고려하지 못한다는 한계가 있어 지금은 거의 사용되고 있지 않지만, 기본적인 원리는 지금도 중요하게 다루어진다.

2) 이산모형

이산모형은 단일시설입지모형과 P-median 모형, 그리고 범위설정모형으로 구분된다.¹⁴⁾ 단일시설입지모형은 연속모형의 베버모형과 마찬가지로 시설이용자의 총통행거리를 최소화하는 하나의 공공시설의 입지점을 찾는 것이 목적이다. 그러나 베버모형과 달리 여기에서 거리의 개념은 네트워크상에서 결절점 사이의 최단경로, 즉 실제 통행거리를 의미한다.

P-median 모형은 연속모형의 입지-배분 모형과 동일하다. P-median은 공공시설과 시설이용자간의 총통행거리의 합을 최소화시키면서 n개의 공공시설을 수요점에 입지시키는 모형이다. 기본적으로 P-median 모형은 시설의 건설비용은 모든 장소에서 동일하다는 것을 가정한다. 그러나 현실 세계에서는 장소에 따라서 시설의 건설비에 차이가 존재한다. 따라서 예산을 감안한 문제해결 모형이 필요한데 이를 위하여 예산제약 P-median 모형이 있다. 예산제약 P-median 모형은 제약조건으로 예산뿐만 아니라 시설의 용량, 시설간의 계층관계, 시설이 제공해야 할 최소한의 서비스 질 등을 사용할 수 있다.

마지막으로 서비스 범위설정모형이 있다. 이것은 전체커버문제와 부분커버문제로 구분이 가능하다. 전체커버문제를 풀기 위한 모형은 서비스 이용자와

14) 윤대식 · 윤성순, 상계서, pp. 559-564

공공시설간에 최대허용거리를 미리 정해놓고 그 조건을 만족시키는 범위 내에서 최적입지를 찾는 것이 목적이다. 즉 각 수요점이 공공시설로부터 최대허용거리 내에 있으면서 가능한 한 가장 적은 수의 공공시설을 건설하는 것이다. 이 모형은 소방서, 초등학교 등에서 적용될 수 있다. 부분커버문제를 위한 모형은 전체커버문제와 마찬가지로 수요결절점과 시설간에 최대허용거리를 미리 정해 놓는 것은 같지만, 건설될 공공시설의 수를 제한한다. 이런 제약조건하에서 서비스의 이용자 수를 극대화시키는 것이 목표이다. 그러나 전체커버문제와 달리 서비스의 중복지역은 발생하지 않는 것이 특징이다.

3) ArcGIS에서 사용하는 입지-배분 모델

본 연구에서는 입지-배분 모델을 위한 프로그램으로 ArcGIS 9.2를 사용하였으며 ArcGIS에서는 다음의 모델들을 제공하고 있다.¹⁵⁾

(1) Mindistance

Mindistance는 총 이동 거리가 최소화되도록 주어진 수의 시설물에 대한 위치를 결정하기 위해 고안된 것이다. 이것은 일반적으로 P-median 문제라고 한다. 이 모델은 주로 운반비용(통행비)을 최소화하기 위한 사적인 입지 문제에 적용된다.

(2) Mindistance(constrained)

이 모델은 최대 거리 제한사항을 가지는 P-median 문제를 해결한다. 목적은 Mindistance 문제와 동일하다. 여기에서 최대 거리를 제한하여 어떠한 개개인도 시설까지 가는데 어떤 거리이상 이동하지 않도록 한다. 이것은 어느 정도의 공평성을 확보하기 위한 방법이다. 거리 제한사항이 부과되면 제한 사

15) 이신훈, 1999, 「공공시설의 입지특성 분석 -부산시 동사무소와 파출소를 대상으로-」, 부산대학교 석사학위논문, pp. 20-22

향이 없는 시설의 입지점과 비교하여 시설의 입지점은 외부에 있는 수요 point 쪽으로 이동하게 된다. 이것으로 다소의 형평성을 확보할 수 있다. 대표적으로 공공도서관의 위치를 결정할 때 적용될 수 있다.

(3) Maxattend

Maxattend는 서비스의 소비(attendance)를 최대화하기 위해 시설물의 위치를 결정한다. 이 모델은 서비스 소비의 가능성이 거리에 따라 선형으로 감소한다는 것을 가정한다. 즉 수요는 시설로부터 멀어질수록 감소하여 어느 거리 이상이 되면 수요가 없어진다. 앞서 살펴본 Mindistance는 총 가중치 거리를 최소화하며 밀도가 높은 수요 위치의 근처에 있어야 할 필요는 없으나 Maxattend의 경우는 수요 위치의 밀도가 높은 곳에 위치하려는 경향을 가진다.

(4) Mindistpower

Mindistpower는 통행 거리 제곱¹⁶⁾의 합을 최소화하는 지점에 시설의 위치를 결정한다. 거리의 제곱함수를 적용하면 개개의 수요점이 가장 가까운 시설물까지 이동해야 하는 거리가 간접적으로 균등화되어 서비스의 질에 대한 균등성이 최대화된다는 것을 의미한다. 즉 시설과 멀리 떨어져 있는 수요점의 거리의 제곱이 가까운 수요점의 거리의 제곱보다 훨씬 커지기 때문에 더 큰 가중치를 부여받는 것이다. 이것으로 형평성을 확보할 수 있게 된다.

(5) Maxcover

Maxcover는 고정된 수의 시설물에 대한 위치를 정함으로써 원하는 거리 또는 시간의 조건아래 해당되는 서비스 수령 인구를 최대화한다.

16) 가중치를 더 많이 줘야할 경우, 제곱이 아닌 세제곱 이상이 될 수도 있다.

(6) Maxcover(constrained)

Maxcover(constrained)는 거리 조건아래 해당되는 인구를 최대화하기 위해 고정된 수의 시설물에 대한 위치를 정하는 것과 동시에 최대 인구가 더 큰 거리내에서 서비스를 받을 수 있도록 한다. 시설물은 첫 번째 거리 조건에서 서비스 받지 못하는 수요에 대해 두 번째의 거리 조건내에 두기 위하여 위치가 정해진다.

3. 계층적 분석과정

1) AHP의 개념

AHP(Analytic Hierarchy Process)는 상충되는 복수의 기준이 존재하는 다 기준 의사결정(Multi-criteria Decision Making : MCDM)의 한 종류이다.¹⁷⁾ MCDM은 상이한 환경적 요소와 사회경제적 충돌을 고려하여 대안을 선택하는데 있어 절충안(trade-off)을 제시해주는 도구이며, 더 나은 대안을 찾는 방법론과 합리적인 체계를 통해 대안을 추출하는 방법론 사이의 합의점을 찾아 통합하는 시스템적 접근방법이다.¹⁸⁾

AHP는 복잡한 문제를 계층화하고 쌍별 비교함으로써 요인들의 중요도를 도출하여 의사결정을 진행하며, 정량적·정성적 정보도 비교할 수 있다는 점, 일관성 검증을 통해 신뢰도를 높이는 점, 그리고 그룹의사결정이 가능한 점 등의 장점을 가지고 있다.¹⁹⁾

그러나 AHP는 계층화과정에서 일정한 틀이 존재하지 않기 때문에 객관성을 확보하지 못하며, 가중치 산출 결과가 의사결정자에 의해 조작될 수 있다는 문제점을 가지고 있다.²⁰⁾ 이러한 점에도 불구하고 AHP가 실세계 의사결정 문제에 널리 적용되어지고 있는 것은 계층화 과정은 계층적 구조 자체의 문제이며, 가중치 산출법에 대한 점은 의사결정하는 방법들의 효율성과 효과성에 대한 추가 연구로 해결 가능하기 때문이다²¹⁾

17) S. J. Carver, 1991, "Integrating Multi-criteria Evaluation with Geographical Information Systems", 「*INT. J. Geographical Information System*」, vol. 5, pp. 321-339

김성화·정병호·김재경, 2000, 「의사결정분석 및 응용」, 영지문화사, p. 351

18) S. Fumiko, S. Masatoshi, 1988, 「*Multiple Criteria Decision Analysis In Regional Planning*」, D. Reidel Publishing Company, p. 5

19) 손승휘, 2007, 「AHP기반의 공간가중치를 활용한 주거환경개선 적지 선정」, 경북대학교 대학원 석사학위논문, p. 14

안재영, 1997, 「분석적 계층적과정(AHP)과 맥시멀 커버링 기법을 응용한 주거단지시설물 배치에 관한 연구」, 서울시립대학교 대학원 석사학위논문, p. 16

20) 상계서, p. 17

2) AHP 의사결정 절차

AHP는 다음의 4단계 절차에 따라 의사결정을 지원한다.

1단계는 의사결정 요소들간의 관계를 분석하여 의사결정 계층구조(Hierarchy)를 작성한다.

2단계는 각 계층내의 의사결정 요소들 간의 1:1 쌍별비교를 통하여 쌍별비교행렬을 구한다.

3단계는 고유치 방법(Eigenvalue Method)을 이용하여 쌍별비교된 의사결정 요소들간의 상대적 가중치를 계산한다.

4단계는 일관성을 검증한다.

3) 가중치 설정과 일관성 검증

(1) 가중치 설정

요소들간의 가중치 설정을 위하여 두 요소씩 짝을 지어 상대적 중요도를 측정하는 쌍별비교(pairwise comparison) 방법을 사용한다. 이는 두 요소에 대한 상대적 가중치(relative importance)를 부여함으로써 의사결정에서의 유연성이 가중22)된다.

$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ 의 n 개 요소들 간의 쌍별비교 행렬 A 는 $n \times n$ 이며 다음과 같다. $n \times n$ 정방 행렬 A 는 가중치 비로 구성된 행렬로 나타낼 수 있으며 정방 행렬은 다음과 같은 특성을 지니는 전치행렬(reciprocal matrix)이다.

21) 이상호, 1994, 「분석적 계층과정의 원리와 발전소 형태 선정에의 적용」, 성균관대학교 석사논문, p. 72

22) 김성화·정병호·김재경, 2000, 전계서, p. 360

이창효, 1999, 「다기준 의사결정론」, 세종출판사, p. 136-140

$$A = \begin{matrix} & A_1 & A_2 & A_3 & \cdots & A_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \end{matrix} = \begin{matrix} & A_1 & A_2 & \cdots & A_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ A_3 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ w_3/w_1 & w_3/w_2 & \cdots & w_3/w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \end{matrix}$$

$$a_{ij} = (\text{요소 } A_i \text{의 중요도}) / (\text{요소 } A_j \text{의 중요도})$$

$$\text{즉, } a_{ij} = W_i / W_j \quad (i, j = 1, 2, \dots, n)$$

$$a_{ii} = 1 \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$a_{ji} = 1 / a_{ij} \quad i, j = 1, 2, 3, \dots, n$$

쌍별비교를 하여 행렬의 대각선을 중심으로, 반의 값을 측정하고 행과 열의 대칭이 되는 원소 값은 구간척도를 사용하여 측정된 값의 역수를 취한다.

행렬 A가 일관성이 있다면 $\lambda_i (i = 1, 2, \dots, n)$ 는 가장 큰 근 하나만 $\lambda_{\max} = n$ 을 가지며 나머지 근들은 0이 된다. 이때 고유벡터를 구하고, 상대적 중요도의 합이 $\sum W_j = 1$ 이 되도록 정규화하면 각 속성의 가중치가 된다.²³⁾

(2) 일관성 검증

가중치 계산 값에서 얻은 λ_{\max} 는 n 보다 크거나 같기 때문에 $\lambda_{\max} = n$ 이 될수록 일관성(consistency)이 있다고 할 수 있다.

23) 지충렬, 2008, 「상관관계를 고려한 Fuzzy AHP 의사결정에 관한 연구」, 한양대학교 석사학위논문, p.11

판단에 대한 이론적 모순 정도를 검증하는 단계를 일관성 검증²⁴⁾이라 하며, 일관성지수(consistency index: CI)는 $\lambda_{\max} - n = 0$ 이 일치되는 정도를 지수로 나타낸 것이다.

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

행렬 차수별로 100개씩의 전치행렬을 임의로 발생시켜 차수별로 CI 를 평균한 차수별 지수(random index: RI)를 이용하여 쌍별 비교 행렬 일관성 여부를 판단한다.

Saaty는 CI 와 해당되는 차수의 RI 의 비율을 다음 식과 같이 일관성 비율(consistency ratio : CR)로 정의하였으며, CR 이 0.1이하이면 논리적으로 일관성이 있는 것으로 판단하여 사용할 수 있다.²⁵⁾

$$CR = CI/RI$$

〈표 1〉 차수별 지수표

행렬의 크기(n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
차수별지수(RI)	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

24) 김홍재, 1995, 주거지역내 건축물 용도분류방식의 평가에 관한 연구, 서울대학교 박사학위논문, p. 51

25) W. Saaty, 1987, 「*The Analytic Hierarchy Process- What it is and how it is used*」, Mathematical Modeling, p. 171

김성화·정병호·김재경, 2000, 전계서, pp. 389-390

4) 공간분석에서 AHP 의의²⁶⁾

공간의사결정에 AHP를 도입하여 공간의사결정이 갖고 있는 비구조적 (ill-structured)인 성격을 어느 정도 구조화할 수 있다.

의사결정 문제를 모델링하는 것이 의사결정자만의 직관에 의한 결정에만 의존하는 비구조적인 의사결정 문제들을 구조적인 문제로 전환하려는 목적인 것과 마찬가지로 복잡한 비구조적 문제들을 좀 더 구조화시켜 분석하여 결과에 대한 정확도를 높이하고자 하는 것이다.

기존의 도면중첩과정에서 각 인자에 대한 가중치를 구하는 것은 토지의 복합적인 성격에 의해 상당히 어려운 과정이다. 이러한 가중치를 결정하는 과정에 의사결정자가 다른 인자들을 고려하지 않고 오직 두 인자만을 쌍별 비교함으로써 용이하게 의사결정과정을 진행할 수 있는 AHP의 "상대적 가중치"를 도입한다면 의사결정자의 주관적 판단에 따른 오류를 범하는 것을 최소화할 수 있다.

26) 윤정미, 2002, 「퍼지-AHP와 셀룰라 오토마타를 이용한 都市成長에 관한 研究」, 부산대학교 박사학위논문, p. 23

4. 선행연구

1) 기존의 연구

최적 입지의 선정을 위한 연구는 분류의 기준에 따라 다양하게 구분이 가능하나 최근의 입지 선정에 관련된 연구를 분석기법의 측면에서 살펴보면 크게 두 가지 기법이 두드러진다.

먼저 종합점수화 기법이 있다. 강애띠(1999)는 신촌지역 하숙시설의 입지를 분석하는데 하숙비용, 하숙내부시설 점수, 교통수단 접근도, 학교로부터 최단 거리 등의 4가지 요인을 점수화하여 최적입지를 분석한 바 있다.

김영제(2004)는 폐기물처리시설의 입지를 분석하는데 점수화 기법을 사용하였다. 총 24개의 조건을 점수화하여 5개의 후보지를 평가하여 가장 높은 점수를 얻은 후보지를 최적의 입지점으로 선정하였다. 그러나 각 조건을 점수화하여 후보지 평가에 적용할 때 상대적인 중요도를 고려하지 않은 점이 한계로 지적된다.

충청남도의 도청이전 후보지 선정과 향후 추진계획(2006)에서는 6개의 후보지를 평가하기 위한 수단으로 종합점수화 기법이 사용되었다. 우선 도청이전 후보지를 선정한 후 평가대상지를 선정하는 과정에서 6개의 생활권별 최고득점지역을 선정하였다. 또한 6개의 후보지 중 예정지역을 선정하는 방법으로도 점수화 방법을 사용하였다.

백태경, 최정미(2006)는 GIS DB를 이용한 상업·업무시설의 입지 포텐셜 분석 연구에서 부산시 전역을 250m의 메쉬 데이터로 나누고 Rank-Map을 만들었다. 지하철역까지의 거리, 관공서까지의 거리, 간선도로까지의 거리, 교육기관까지의 거리(초,중,고등학교), 교육기관까지의 거리(대학), 문화·공연시설까지의 거리, 시장까지의 거리, 주요 공원 및 유원지까지의 거리, 병원약국시설,

도서관까지의 거리, 금융기관까지의 거리 등의 인자를 메슈 별로 순위를 매기고 이를 합산하여 최종 입지포텐셜 Rank Map을 만들었다.

그 외 김재익·정현욱(2001)의 “도시공공시설 적지선정을 위한 GIS 활용방안에 관한 연구”에서 가중치를 적용한 입지적합도 기법(점수화 기법)이 사용되었고, 대구시 하수처리장의 적지를 선정(이태관, 정현욱 2003)하는데 점수화 기법이 사용된 예가 있는 등 다수의 연구에서 종합점수화 기법의 적용을 확인할 수 있다.

다음으로 네트워크를 이용한 입지-배분 모델이 있다. 초기의 네트워크 분석에서는 공간상의 실제 이동거리가 아닌 두 점사이의 거리를 구하는 방법으로 입지분석을 하였다. 박양춘외 2인(1996)은 “도시 공공서비스 시설의 입지분석과 최적입지 선정: 울산시 구청·소방서·우체국을 사례로”에서 F-Locator라는 프로그램을 이용하여 최적입지를 선정한 사례가 있다. 여기에서 각 행정구역의 중심좌표와 시설과의 직선거리를 사용하였다. 그러나 거리라는 공간적 특성 요인을 사용하였으나 실제 이동거리를 고려하지 못한 한계가 있다.

노수래(2004)는 국·공립 보육시설의 입지를 분석하는데 입지-배분 모델을 사용하였다. 입지의 분석을 위하여 래스트 자료를 이용한 그리드 분석을 통하여 입지후보지를 설정하고 이 후보지를 대상으로 네트워크 분석을 실시하여 최적의 입지지점을 도출하였다. 그러나 그리드 분석에 적용한 가중치를 임의로 설정하고 네트워크 분석시 필요한 인구의 배분시 균등하게 분포시키는 한계가 있다.

그 외에도 입지-배분 모델을 이용한 다수의 연구가 있지만, 종합점수화 기법에 의한 연구와 비교해 그 수가 적은 편이다. 이는 네트워크 데이터 구축과 분석방법의 어려움에 기인하는 것으로 판단된다.

한편, 입지선정과정의 문제점에 관해서, 김영표외 2인(1997)²⁷⁾은 입지선정작

27) 김영표·최용복·박성미, 1997, 「입지선정을 위한 GIS 활용방안 연구」, 국토개발연구원

업의 과학성과 합리성 부족으로 인하여 최적의 입지를 선정하기 어려운 실정을 지적하였다. 이러한 문제를 극복하기 위해 과학적 수단을 동원한 새로운 형태의 입지선정작업이 필요하였고 그에 대한 대안으로 GIS 기법을 입지선정 분석에 활용할 것을 제안하였다. 그들은 GIS 기법의 적용을 통하여 과학적이고 객관적인 입지선정과정을 제시할 수 있고 혐오시설에 대한 이해집단간의 객관적 조정수단이 마련되며 입지관련자료를 종합하고 신속·정확하게 분석할 수 있어 행정업무 처리능률을 높일 수 있는 등의 유용성을 제시하였다.

공공시설의 입지선정 문제는 일반 상업시설의 경우와는 달리 수요를 최대화하는 효율성의 극대화 외에 공공재의 성격을 지니고 있는 공공시설의 균등한 공급이라는 형평성을 함께 고려해야한다. 이러한 형평성을 고려하기 위한 방안으로 대부분의 연구에서 접근성을 고려하고 있으며 이러한 접근성을 평가하기 위한 방법으로 GIS 기법을 활용하고 있다.

첫 번째 방법으로 조대현(2004)²⁸⁾은 접근성을 측정하기 위한 방법을 제시하였는데, 우선 소비자의 접근성 즉, 접근 기회를 가장 쉽게 측정할 수 있는 방법으로 공간 단위 별로 공급의 수준과 수요의 수준을 합역한 후 그 비(ratio)를 계산하는 방법이 있다. 예를 들어 인구 10,000명당 도서관 수와 같은 방식인데 계산이 매우 간단하기 때문에 많은 연구들에서 채택하고 있다. 그러나 소비자에서 공급자까지의 거리를 고려하지 않고 있으며 공급기관이 관할 구역을 가지고 있지 않거나 공간단위가 관할구역 단위로 되어 있지 않은 경우 수요자들이 공간 단위의 경계를 가로질러 이동함으로써 발생하는 오류를 고려할 수 없다는 문제점을 가지고 있다.

두 번째 방법으로 합역된 공급의 수준과 수요의 수준 간의 상관관계를 구하는 방법이 있다. 이 경우 수요의 수준이 큰 곳에서 공급의 수준도 크게 나타난다면 상관계수는 양(+)의 값을 가지게 될 것이며 그 반대의 경우 음(-)의 값을 가지게 된다. 음의 값이 클수록 공간적 비형평성의 문제가 심각하게 발

28) 조대현, 2004, “공간적 형평성(spatial equity)의 평가 방법에 대한연구: 도시 공공서비스에의 접근성을 중심으로”, 『지리교육논집』 48: 112-116

생하는 것으로 해석할 수 있다. 이 방법은 위의 방법과 동일한 문제점을 가지고 있으며 공간적인 분포 패턴을 파악하기도 어렵다.

세 번째 방법으로 인구 집단의 위치로부터 공급자간의 거리를 고려하는 방법이 있다. 이 방법은 수요자의 위치와 공급 시설간의 거리(유클리드 거리, 도로 거리, 시간 거리, 비용 거리 등)를 계산하는 과정을 수반한다. 측정의 결과는 기본적으로 공간 단위별로 도출되기 때문에 그 값을 기준으로 해당 지역의 형평성 수준과 이의 전체적인 공간적 분포 패턴을 평가할 수 있다. 이러한 장점에도 불구하고 이런 방법을 사용한 연구는 최근 약10년전부터 나타나고 있다. 이는 거리를 계산하기 위하여 공간속성자료를 구축하여야 하나 수치지도가 없던 시절에는 현실적으로 불가능 하였고 공간속성자료를 구축하였다 하더라도 거리를 계산하기 위한 기법이 원시적이었기 때문에 GIS 기법의 발달 이후에서야 거리 계산이 가능하게 되었다.

2) 기존의 입지분석 방법의 문제점

우선 입지분석 방법의 적용을 위한 가장 큰 문제는 각 시설에 대한 구체적인 입지결정기준이 없다는 것이다. 일반적 입지선정과 관련하여 법에 의한 입지선정과정을 살펴보면, 본 연구의 대상인 문화시설에 관한 결정기준은 [도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙]의 제97조(문화시설의 결정기준)에 나타나있다.

첫째, 이용자가 접근하기 쉽도록 대중교통수단의 이용이 편리한 장소에 설치하고, 주거생활의 평온을 방해하지 아니하는 곳에 설치할 것, 둘째, 지역의 문화발전과 문화증진을 위하여 지역의 특성과 기능을 고려할 것을 언급하고 있다. 여기에는 기타 구체적인 입지결정기준 제시가 없다. 또한 해당지역인 금산군 도시계획조례에도 입지결정에 관한 기준 등의 제시는 없다.

두 번째 문제로는 분석과정에서 적용되는 가중치에 관련된 문제이다. 점수화 방법에서 각 인자별 점수의 합을 계산하는 과정에서 가중치가 적용되어야

하는데 다수의 연구에서 이를 무시하거나 주관적 판단으로 가중치를 설정하는 경우가 많았다.

세 번째는 데이터의 현실 적용성이다. 입지분석은 현실과 직접적으로 결부된 공간분석이기 때문에 사용되는 자료가 현실의 상황을 잘 반영해야한다. 특히 입지-배분 모델에서 나타나는 오류로 인구의 공간적 분포에 대한 가정을 들 수 있다. 입지-배분 모델을 사용하는 대부분의 연구에서 행정구역내의 인구 분포가 균등하다고 가정하고 있다. 그러나 현실 사회에서의 인구분포는 불균등한 모습을 보인다. 따라서 이에 대한 고려가 필요하다.

마지막으로 분석에 적용된 방법론 자체가 가지는 한계가 있다. 그리드 분석으로 대표되는 Overlay Analyst는 각 셀의 크기에 따라 분석의 정밀도가 좌우된다. 셀의 크기가 작으면 작을수록 분석의 정밀도는 높아진다. 하지만, 그만큼 분석해야할 셀의 양이 많아지게 되므로 분석비용이 증대된다. 한편 입지-배분 모델은 사용되는 자료가 국한되어 있다. 따라서 입지-배분 모델 단독으로 입지분석을 하게 되면 현실 공간을 제대로 반영하지 못하게 된다.

3) 기존 연구와의 차별성

본 연구는 기존의 연구와 다음과 같은 차별성을 가진다.

첫째, 입지결정인자를 선정하는데 차별성이 있다. 입지결정을 위하여 법 및 조례등에서 제시되는 구체적인 기준이 없어 대부분의 연구에서 분석에 이용되는 입지결정인자를 주관적으로 판단하여 설정하는 경향이 있다. 그러나 본 연구에서는 입지결정인자의 객관성을 확보하기 위하여 3차례 설문조사를 통해 전문가 및 일반인의 의견을 수렴하였다.

둘째, 공간분석시 유연한 파라메타 값을 설정하였다. 계층적 분석법 (Analytic Hierarchy Process: AHP)을 사용하여 각 인자들의 상대적 가중치를 인정함으로써 유연한 파라메타 값의 설정이 가능하고, 이를 분석에 적용하였다.

셋째, 분석을 위한 자료구축의 차별성을 들 수 있다. 다른 연구에서 사용하지 않은 인공위성영상을 통하여 보다 정밀한 분석을 시행하였다. 인공위성영상은 현재의 상황을 있는 그대로 보여주기 때문에 수치지도등과 비교해 볼 때 매우 높은 정확성을 확보할 수 있다.

넷째, 인구를 공간적으로 분포시킴에 있어 현실화를 시도하였다. 대부분의 연구에서 인구분포는 행정구역단위에서는 동일하다고 가정한다. 이는 현재 구득할 수 있는 통계자료가 가지는 한계에서 기인한다. 그러나 현실에서는 동, 리와 같은 최소행정구역 내에서도 인구의 분포는 다르게 나타난다. 이를 해결하기 위한 방법으로 실제 인구가 거주하는 지역만을 대상으로 인구를 분포시킨다. 특히 네트워크 분석기법을 활용한 몇몇의 연구에서 인구를 분포시키는 방법으로 인구를 해당 단위지역내의 node수로 나누어 각 node에 동일한 인구를 배분하였다. 그러나 본 연구에서는 단위길이당 거주하는 인구수는 동일하다는 가정하에 단위지역내의 node라 할지라도 도로의 길이에 따라 서로 다른 인구수를 배분하는 방법으로 좀더 현실적인 인구배분을 시도하였다. 그러나 아파트 밀집지역과 같은 대단위 주거시설에 대한 사항은 자료구득의 한계로

인구수 배분에 반영이 현실적으로 어렵다.

다섯째, 기존의 연구에서 사용한 분석기법을 보면 주로 그리드 분석과 네트워크 분석을 사용하고 있다. 그러나 본 연구에서와 같이 두 분석기법을 동시에 사용하는 연구는 드물다. 두 분석기법이 가지는 한계를 상호 보완하기 위하여 최적의 입지지점을 분석하기 위하여 두 기법을 동시에 적용하였다.

마지막으로, GIS 기법을 활용한 공공시설 입지분석의 일반적 절차 제시하였다. 기존 연구에서 나타나고 있는 GIS 분석기법의 공통점 및 차이점을 통하여 공공시설 입지분석에 필수적으로 포함되는 절차를 분석하고 본 연구에서 제안하는 개선된 방법을 고려하여 입지분석의 일반적 절차 제시하였다.

〈표 2〉 기존 연구와의 차별성

항 목	기존 연구	본 연구
입지결정 인자 선정	GIS 분석에 사용된 인자 주관적 결정	전문가 및 일반인 의견 수렴 인자선정 객관성 확보
분석방법의 종합	적지분석 혹은 입지-배분모델 (Network 분석) 단독 적용	적지분석과 Network분석의 순차적 적용으로 보다 종합적 분석
수요자 분포	단위 행정구역의 인구 동일 분포 (단위 행정구역 내의 도로 node에 동일한 값 적용)	단위 행정구역 인구를 불균등하게 분포 (단위 행정구역 내의 도로 node에 서로 다른 값 적용, 도로의 단위길 이당 거주인구는 동일하다는 가정)
분석 절차의 일반화	각 개별시설의 입지에 국한되는 분석방법 적용	공공시설의 입지 분석 과정 일반적 절차를 제공

제3장 데이터 및 모델 구축

1. 인자선정 및 데이터 구축

1) 인자 선정

입지선정을 위한 인자를 설정하기 위해 입지시키려는 공공시설의 입지특성을 파악하여야 한다. 이는 공공시설의 특성에 따라 입지결정 기준이 달라지기 때문이다. 기존 연구 및 법적 기준을 통하여 살펴본 문화시설 입지적 특성은 다음과 같다.

첫째, 이용자가 접근하기 쉬운 지역에 입지되어야 한다.

둘째, 쾌적한 주거환경의 보호를 위하여 주거 밀집지역과 다소 떨어진 지역에 설치되어야 한다.

또한 본 연구 대상지인 금산군의 도시계획조례에서도 인자에 대한 기준은 제시되어있지 않다. 이러한 특성만으로는 입지결정을 위한 인자를 선정할 수 없기에 각 시설의 특성을 충분히 반영시킬 수 있는 다양한 인자의 고려가 필요하다.

이에 문헌조사를 통하여 다양한 인자를 조사하였고, 설문조사를 통하여 인자 추출 및 객관성을 확보하여 공공시설의 입지결정인자를 결정하였다.

본 연구는 입지선정을 위한 인자를 설정하기 위하여 3단계 설문조사를 실시하였다.(부록 1 첨부)

1차 설문조사는 기존 문헌에서 조사된 37개 인자를 대상으로 실시하였다. 20명의 전문가 집단 의견을 수렴하여 문화시설 입지선정에 적합한 인자를 도출한 결과 11개 인자를 제외한 26개 인자가 선정되었다.

2차 설문조사는 1차 설문조사 결과인 26개 인자를 대상으로 각 인자의 중요도를 분석하는 단계로써, 금산군 주민 및 공무원, 전문가 등을 대상으로 실시하였다. 금산군 10읍면의 주민대표 각 5인과 충청남도 16개 시군 공무원 48인 및 전문가 15명을 포함하여 113부 설문을 배포하여 91부(80.5%) 회수되었다.

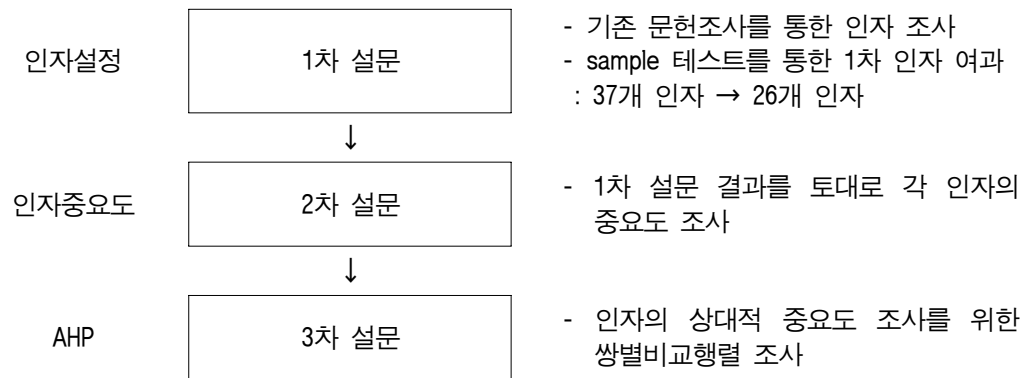
각 인자별 중요도를 7점 척도로 분석하였고, 기타 의견을 통하여 문화시설 입지를 위한 추가 인자를 조사하였다.

2차 설문조사 결과 추가 인자로써, 택지개발예정지 및 도로 개설사업에 관한 인자가 도출되었으며, 인자별 척도 평균을 통해 중요도를 도출하여, 중요도가 현저히 떨어지는 인자, 자료의 구득이 어려운 인자, 정량화가 불가능한 인자들은 제외하였다.

2차 설문시 중요도 50% 이하 인자는 제외하여 자연환경 4개, 사회경제 5개 인자를 문화시설 입지 선정을 위한 인자로 선정하였다.

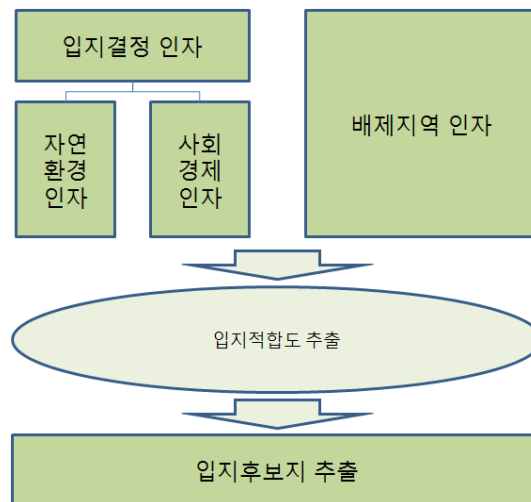
2차 설문에 포함된 법제부분 등의 인자(factor)는 입지를 배제하는 배제지역 설정에 이용하였고, 정량화의 어려움으로 분석에서 제외된 경관부분 인자는 문화시설 입지 대안 도출 후 우선순위를 선정하기 위한 요인으로 사용하였다.

3차 설문조사는 AHP 분석을 위한 상대적 중요도 쌍별비교행렬을 도출하기 위하여 전문가 및 공무원 30인을 대상으로 수행하였다. AHP 분석을 통해 도출된 가중치는 입지선정을 위한 중첩분석시 사용되기에 배제지역 및 대안 도출 후 우선순위를 선정하기 위한 데이터는 제외한 입지선정 인자에만 설정하였다.



<그림 3> 단계별 설문 조사

문화시설 입지를 위한 인자(factor)를 설정하기 위하여 자연환경인자와 사회경제인자로 구분하였다. 또한 본 연구는 문화시설이 입지될 수 없는 배제지역 데이터 부분을 설정하여, 기존의 GIS 입지분석의 한계를 벗어나 현실적인 공간분석을 고려한다는 점에 의의가 있다.



<그림 4> 문화시설 입지를 위한 인자(factor) 설정

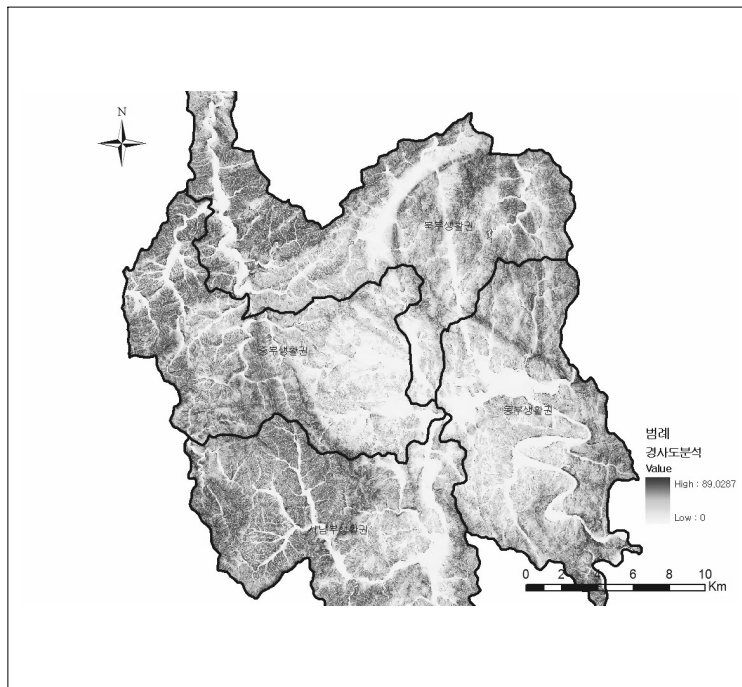
〈표 3〉 문화시설 입지선정인자 선정여부

조건		문화시설 입지선정인자	평균	선정 여부	비고
자연 환경	지형	경사도	4.47	O	-
		고도	4.85	O	-
		향	4.65	O	-
	지질	토양성질	3.17	X	자료 구득 어려움 제외
		단층·습지 이격거리	3.23	X	
	수문	하천·상수원보호구역, 저수지 이격거리	4.26	O	-
	경관	경관미	5.85	X	정량화 어려움으로 제외
		가시지역	5.40	X	
		시각적 흡수능력	5.45	X	
사회 경제	인구	인구밀도	5.40	O	-
	교통	도로접근도	6.15	O	-
		대중교통수단과의 거리	6.10	O	-
		가장 먼 이용자와의 거리	3.14	X	중요도 50% 이하 제외
	지가	지가	4.16	O	-
	토지이용	토지이용현황	4.20	X	배제지역 설정인자
		시가화지역 인접도	4.40	O	-
		주변토지이용	3.04	X	중요도 50% 이하 제외
	문화재	지정문화재	4.32	X	배제지역 설정 인자
	기존입지	기존 문화시설 근접도	3.30	X	중요도 50% 이하 제외
	권역경계	행정구역경계	4.15	X	분석 범위 설정에 사용
	법제	국토이용계획	6.15	X	배제지역 설정 인자
		보전지역	5.72	X	배제지역 설정 인자
		각종규제	5.28	X	배제지역 설정 인자

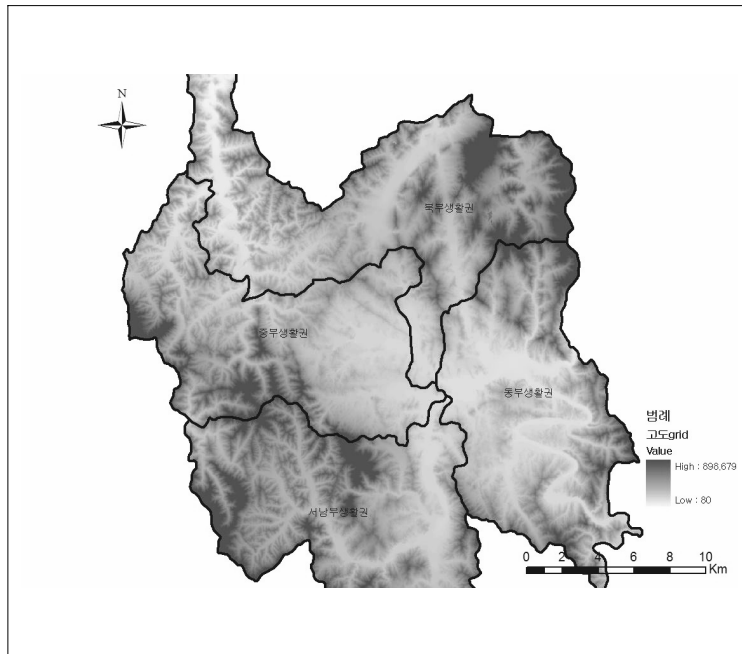
2) 문화시설 입지결정 인자 데이터 구축

(1) 자연환경인자

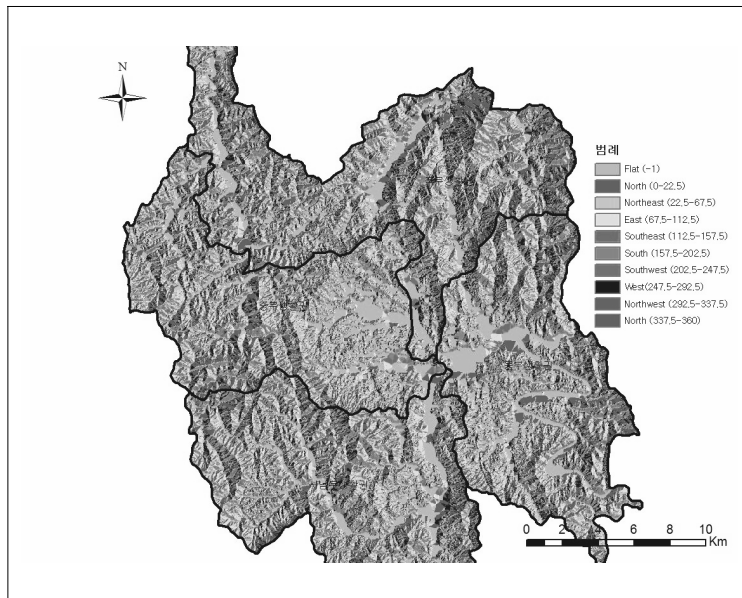
자연환경인자는 고도 데이터, 경사 데이터 향 데이터, 하천·상수원보호구역·저수지 이격거리 데이터가 선정되었고, 1:25,000 지형도의 등고 데이터를 TIN 데이터로 구축한 뒤 GRID 데이터로 변환하였으며, 한 픽셀의 크기는 30m×30m로 구축하였다. 토지이용변화에 관한 연구들을 살펴보면 토지에 관한 적정공간해상도를 20m-30m라고 정의하고 있으며, 연구에서 사용될 위성영상과 동일한 해상도인 30m로 구축하였다.



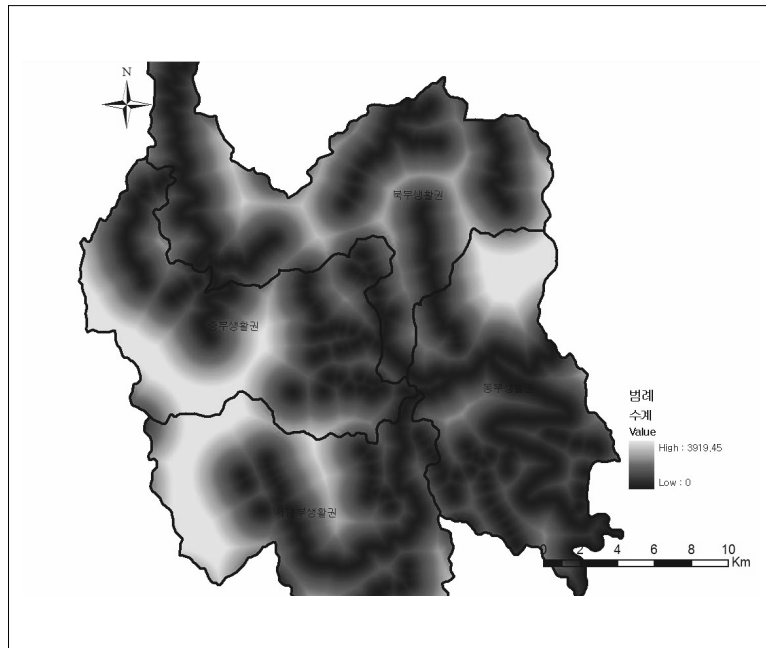
<그림 5> 경사 데이터



<그림 6> 고도 데이터



<그림 7> 향 데이터

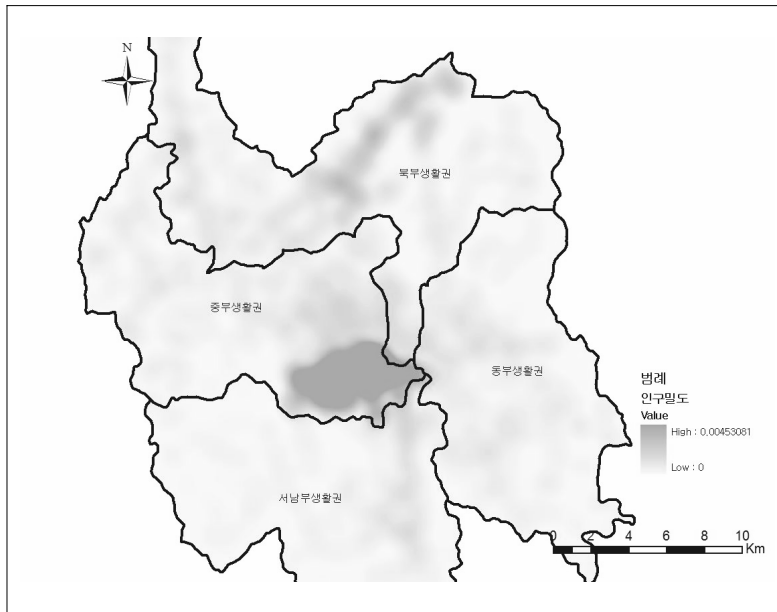


<그림 8> 하천.상수원보호구역 및 저수지 이격거리 데이터

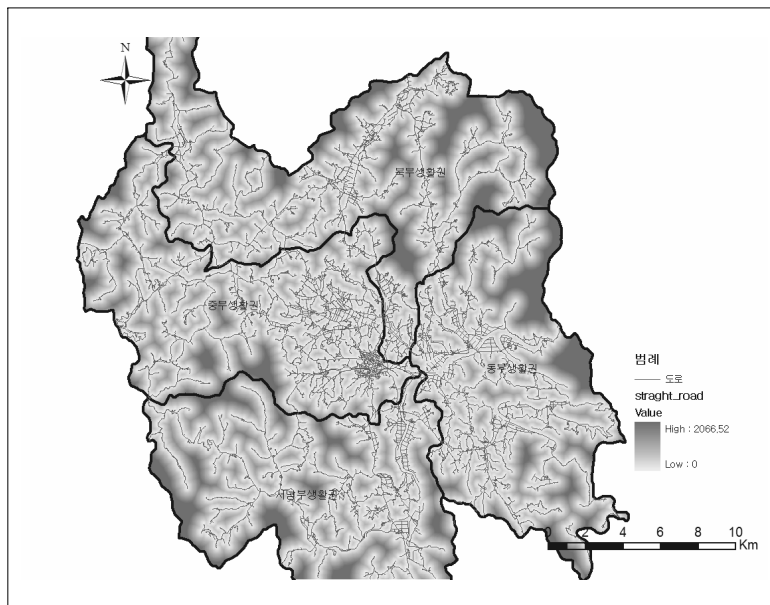
(2) 사회경제인자

사회경제인자는 인구밀도 데이터, 도로접근도 데이터, 대중교통과의 거리 데이터, 지가데이터, 시가화지역 인접도 데이터가 설정되었다.

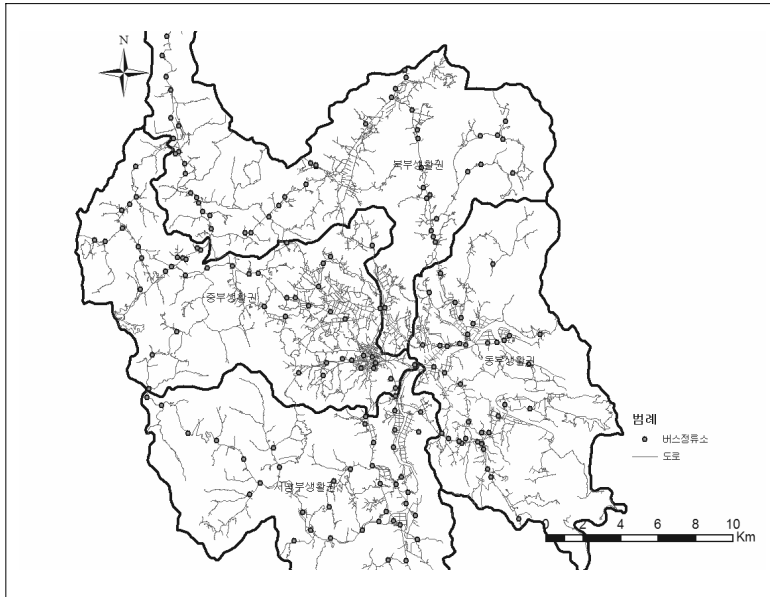
인구밀도 데이터는 최소행정단위 데이터를 이용하여 구축하였다. 도로접근도 데이터와 대중교통 접근성 데이터는 직접 구축하였으며, 지가 데이터는 2007년 개별지번별 공시지가를 통해 구축되었다.



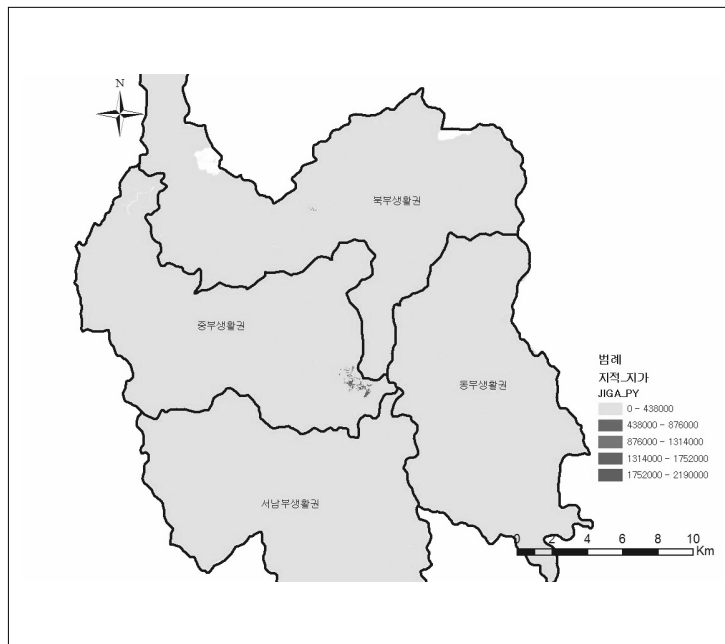
<그림 9> 인구밀도 데이터



<그림 10> 도로접근도 데이터



<그림 11> 대중교통과의 거리 데이터



<그림 12> 지가 데이터

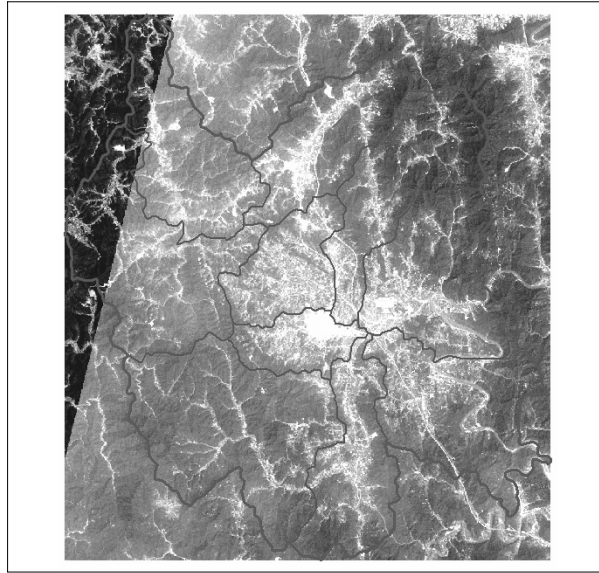
시가화지역 인접도 데이터는 수치지도 1:25,000에서 건물 데이터를 추출한 것과 위성영상에서 도시지역을 추출한 데이터를 union하여 사용하였다.

시가화지역 인접도 데이터를 추출하기 위하여 2004년 12월 Landsat ETM 7 호 위성영상을 이용한다. 방사왜곡과 위성의 왜곡만을 bulk 보정한 위성영상을 실제 지도좌표체계와 같은 좌표로 보정하는 기하보정(geometirc correction)을 실시하였다. Image to Map으로²⁹⁾ 1:25,000 수치지도도 상의 인공구조물을 사용하여 지상기준점(GCP: Ground Control Point)³⁰⁾을 선정였다. 약 20개 이상의 GCP를 정하여 기하보정하였으며, 변환은 polynomial 보간법을 사용하였다. 위성영상의 해상도가 좋지 않아 무감독분류를 이용하여 토지피복 분류를 수행하였다. 7개의 토지피복(산림, 논, 초지, 나지, 도시, 모래, 물)으로 분류³¹⁾하였으며, 이를 도시지역과 비도시지역 2개로 재분류하여 도시지역 데이터를 구축하였다.

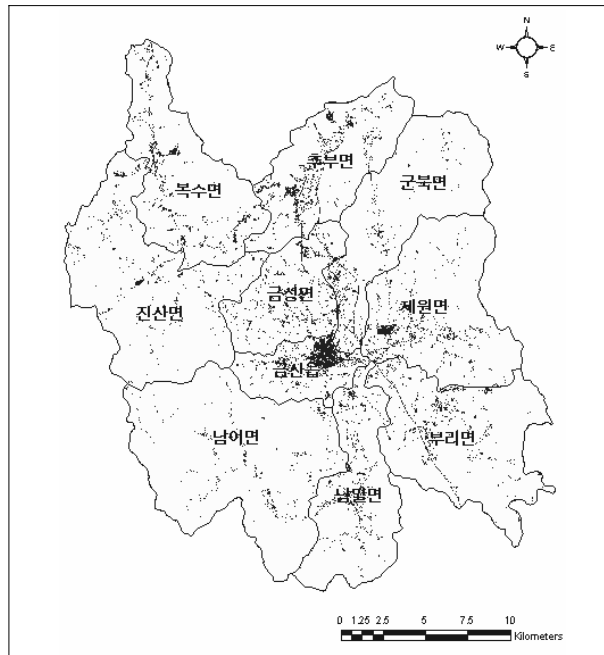
29) 1:25,000 수치지도는 1993년 항공사진으로 1995년 현장조사를 하여 제작된 것으로서 수치지도 연도와 가장 가까운 연도의 위성사진을 가지고 Image to Map 방식의 기하보정을 먼저 하였다.

30) 지상기준점의 개수와 분포가 기하보정에 많은 영향을 미친다. 따라서 정도가 높은 보정영상을 얻기 위해서는 영상 전체에 걸쳐 지상기준점을 선정하는 것이 중요하다. 일반적으로 영상과 지도에서 쉽게 구별이 가능한 도로 교차점, 다리의 양단 부분 그리고 댐의 끝부분 등을 지상기준점으로 선택하고 있다.

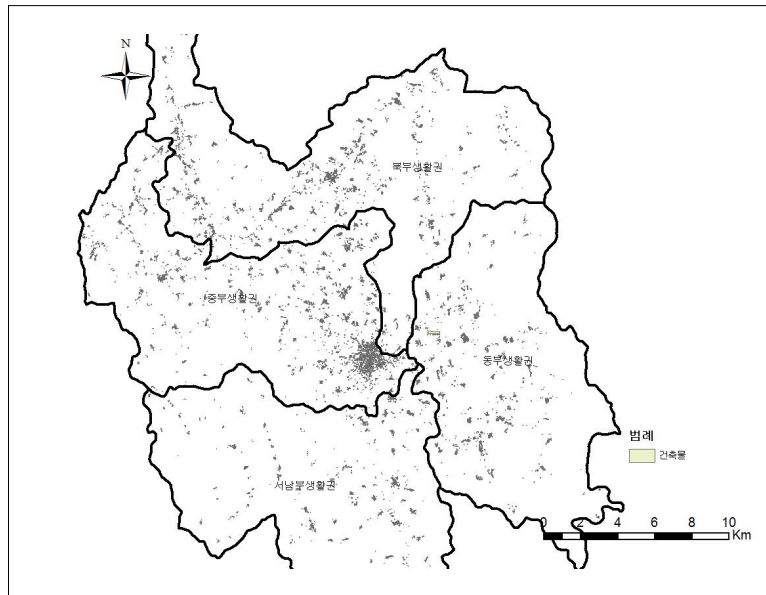
31) 위성영상을 활용한 충남지역 산림 실태 및 관리방안, 장갑수, p.23. 위 논문과 동일한 데이터와 분석값 사용. 위성영상 정확도 93.38%로 높게 나타났음



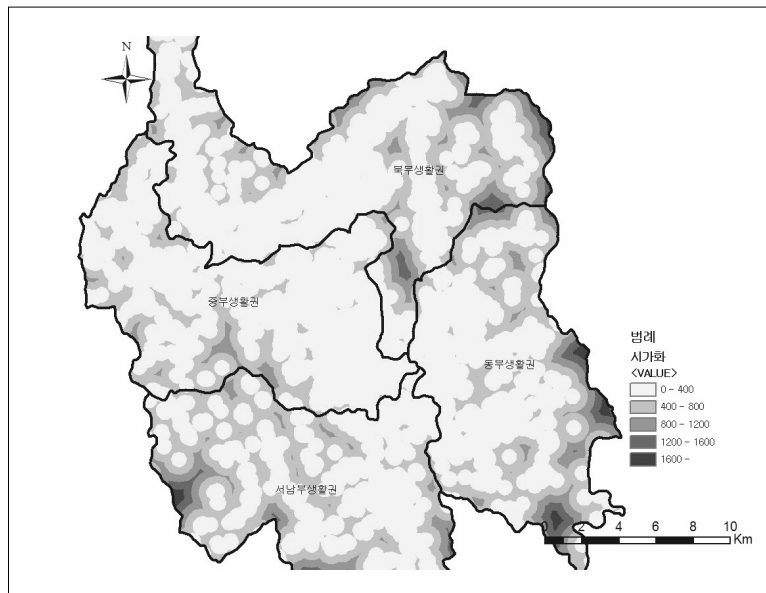
<그림 13> 기하보정된 영상



<그림 14> 추출된 도시지역



<그림 15> 건물 데이터



<그림 16> 시가화지역 인접도 데이터³²⁾

32) 건물데이터와 위성영상에서 추출된 도시지역 데이터를 union 하여 생성한 데이터

3) 배제지역 인자 데이터 구축

배제지역은 입지후보지와 인구의 배분을 위한 지역을 추출하기위 위하여 구축하였다. 여러 가지 다양한 조건들, 즉 지형조건(고도, 경사도 등), 법적 제약 조건(자연공원, 농업진흥지역 등)을 고려하여 개발이 어려운 불능지역을 추출하여 배제하였다.

배제지역은 시설의 입지가 불가능한 지역이기에, 이는 자연환경요인 뿐만 아니라 법제적 조건을 고려하여 분석하여야 한다.

개발불능지역을 추출하기 위하여 자연환경요인으로 경사도, 고도, 하천현황, 중규모호소(저수지등)가 고려되었고 법제적 요인으로 수변구역, 상수원보호구역, 조수보호구역, 산림유전자원보호림, 자연공원 등이 고려되었다.

〈표 4〉 배제지역 분석에 사용된 인자

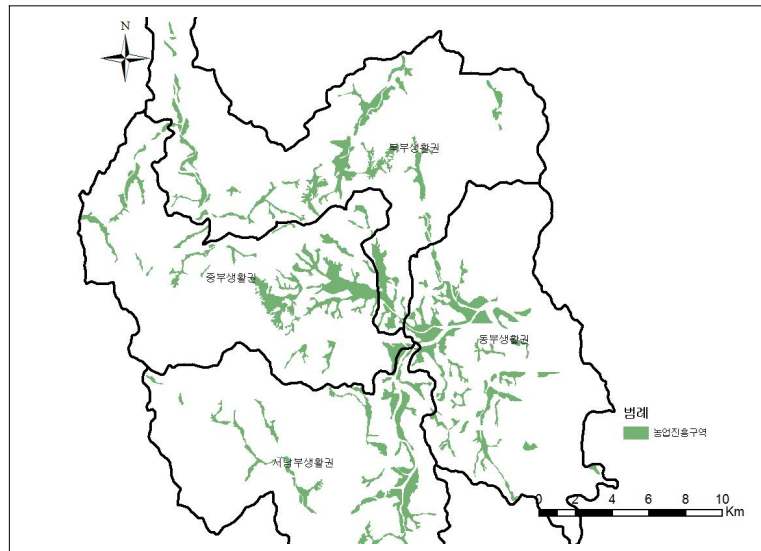
구분	인자종류
법제적 요인	수변구역 상수원보호구역 조수보호구역 산림유전자원보호림 자연공원 자연환경현황도(영급 1등급 제외) 농업진흥구역 개발제한구역 문화재
자연환경 요인	중규모 호소(중규모 저수지 등) 경사도(15도 이상 제외) 고도(250m이상 제외) 하천현황(지방 1,2급 하천)

위에서 나열된 인자 외에 수질보전특별대책지역, 생태계보전지역, 군사시설, 국립공원 등의 인자가 입지 배제지역에 해당되나 금산군에는 조사되지 않았으므로 제외하였다.

입지 배제지역의 분석은 금산군 전 지역에서 각 인자를 지도화하여 제외시켜 나감으로써 이루어진다. 다음의 그림들은 각 인자를 지도화한 결과물이다.

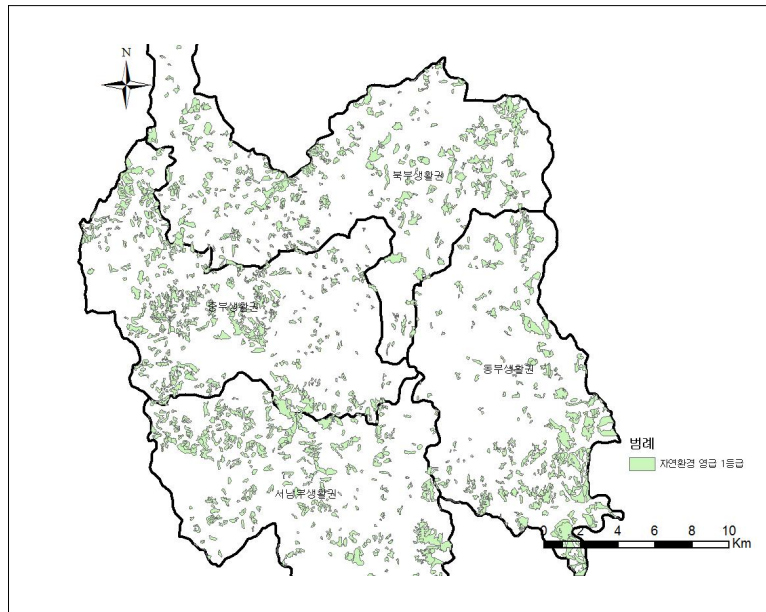
수변구역은 환경부가 상수원 수질보전을 위해 지정·고시한 지역으로, 금산군 제원면과 부리면을 지나고 있는 지방하천을 따라 분포하고 있다.

산림 유전자원보호림은 산림 안 식물의 유전자와 종 또는 산림생태계의 보전을 위하여 보호·관리가 필요한 산림이다.³³⁾ 지정목적은 달성하거나 천재지변등으로 지정목적이 상실되고, 군사시설이나 공익을 위한 이용을 위하여 지정해제가 불가피한 경우가 아니라면 개발이 엄격히 제한되는 지역이다. 금산군에는 진산면에 1개소의 산림유전자보호림이 분포하고 있다.

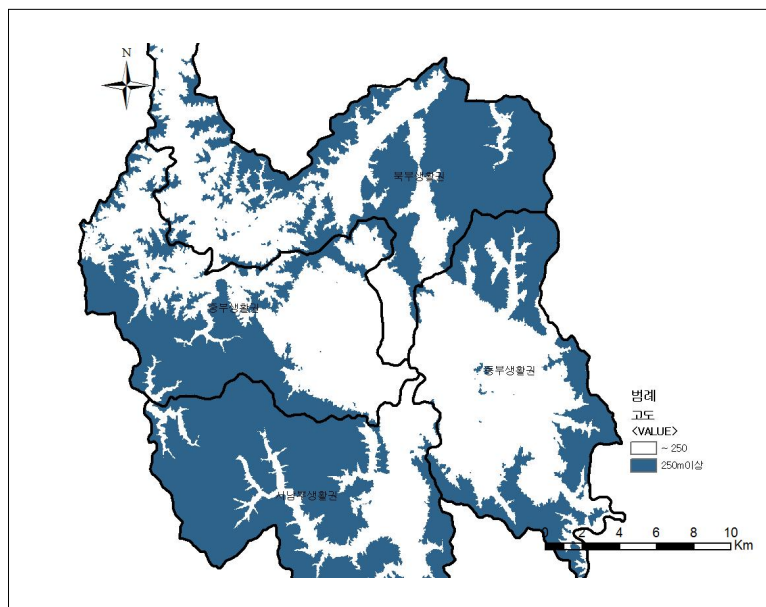


<그림 17> 농업진흥구역

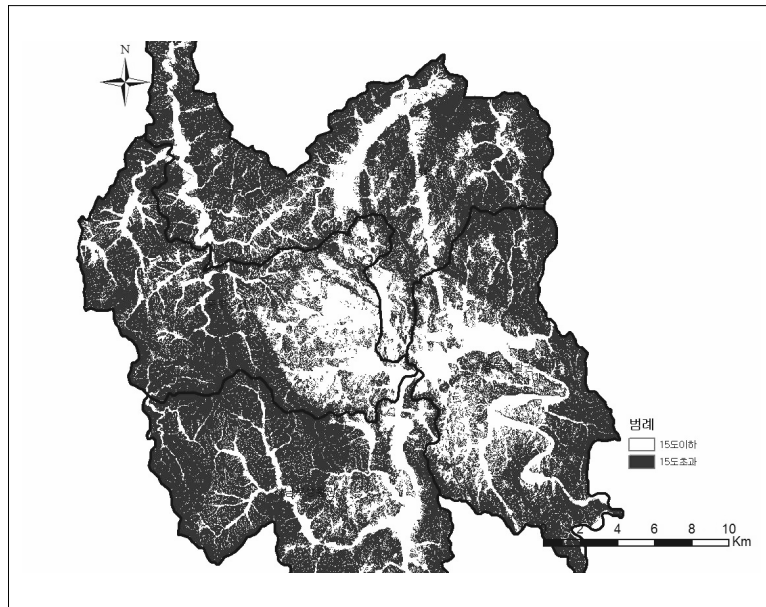
33) 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률 제 47조 1항



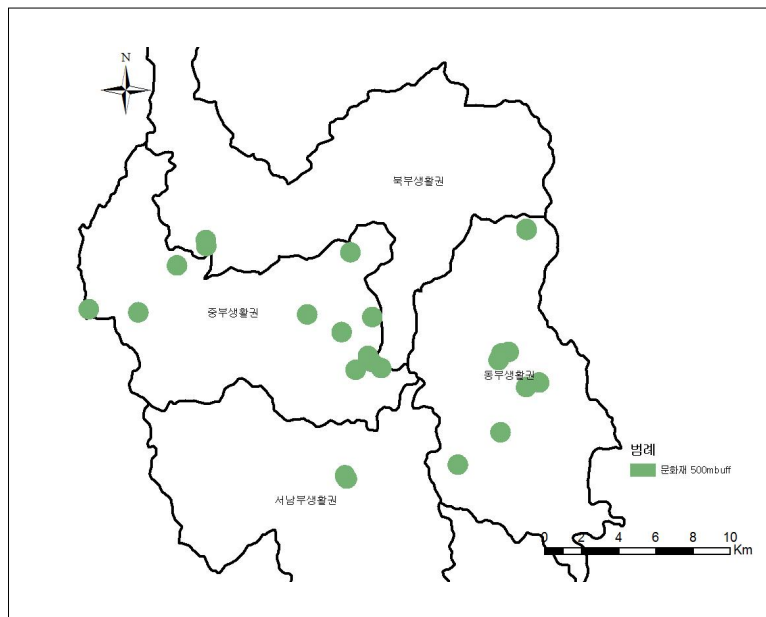
<그림 18> 자연환경현황도 1등급



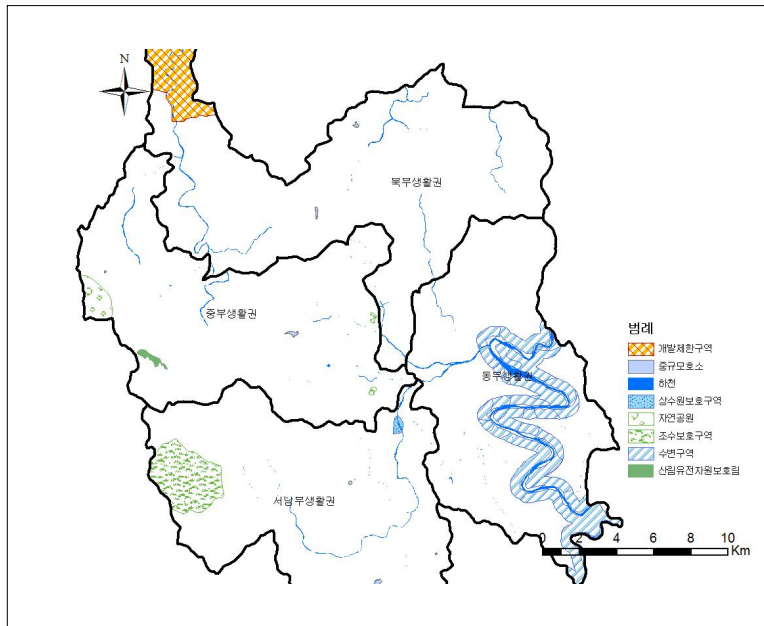
<그림 19> 고도 250m 이상 지역



<그림 20> 경사 15° 이상지역



<그림 21> 문화재로부터 500m 이내 지역



<그림 22> 각종 배제지역 인자

2. 모델 구축

1) AHP 가중치 설정

세 차례에 걸친 설문조사를 통해 선정된 각 인자들에 상대적 중요도를 부여하여 입지선정을 분석하고자 한다. 이는 기존의 동일한 가중치를 부여하여 입지선정시 복합적(complex)요소를 고려하지 못한 한계를 극복하여 보다 실세계와 가까운 공간분석방법을 제시하기 위한 것이다.

2차 설문에서 획득된 데이터 중 배제지역설정을 위한 데이터 부문과 대안들의 우선순위 선정을 위한 데이터 부문을 제외한 입지선정인자에 상대적 가중치를 산정하였다.

입지 선정인자를 계층화하였고, 자연환경인자와 사회경제인자를 Saaty의 쌍별비교를 위해 전문가 설문조사를 실시하였다. 30명 중 자연환경인자 21인, 사회경제인자 16인의 쌍별비교행렬값이 일관성을 가지고 있는 것으로 분석되었다.

일관성 있게 도출된 쌍별비교행렬 평가치의 가하평균값을 사용하여 가중치를 설정하였다. 이러한 비교행렬에서 얻은 각 인자의 가중치는 다음과 같다. 이 결과의 일관성 여부를 확인하기 위한 일관성비율(consistency ratio : C.R)값은 자연환경요인 0.04, 사회경제요인은 0.09로 유의수준 0.1보다 작으므로 각 인자별 가중치는 일관성을 가지고 있는 것으로 판단된다. 가중치 계산결과와 일관성 비율은 엑셀 VBA를 이용하여 프로그래밍하여 AHP 툴을 작성·계산하였다.



<그림 23> AHP 계층도 및 상대적 가중치(수치는 상대적 가중치)

<표 5> 자연환경요인 쌍별비교 행렬표³⁴⁾

구분	경사도	고도	향	하천, 상수원보호구역, 저수지와의 이격거리
경사도	1	-	-	-
고도	0.786	1	-	-
향	0.639	0.786	1	-
하천, 상수원보호구역, 저수지와의 이격거리	1.233	1.102	1.570	1

<표 6> 사회경제요인 쌍별비교 행렬표

구분	인구밀도	도로접근도	대중교통과의 거리	지가	취락지 인접도
인구밀도	1.000	-	-	-	-
도로접근도	2.434	1.000	-	-	-
대중교통과의거리	3.415	1.950	1.000	-	-
지가	1.932	0.861	0.621	1.000	-
취락지 인접도	1.348	0.721	0.539	1.183	1

34) 쌍대비교 행렬표는 구간척도를 통해 획득되어지며, 행렬의 수치는 다수 응답으로 인해 각 응답 값의 기하평균값임

F8										
	A	B	C	D	E	F	G	N	O	
1										상법비교를 통한 가중치 계산(자연환경요인)
2										
3										
4										Table 1
5										경사도
6										고도
7										향
8										하천류
15										SUM
16										
17										Table 2
18										Fact1
19										Fact2
20										Fact3
21										Fact4
22										SUM
23										
24										Table 3
25										Cal
26										
27										Table 4
28										Value
29										Describe

R41										
	A	B	C	D	E	F	G	H	N	O
1										상법비교를 통한 가중치 계산(사회경제요인)
2										
3										
4										Table 1
5										인구밀도
6										도로밀도
7										외종교종
8										지가
9										하천지
15										SUM
16										
17										Table 2
18										Fact1
19										Fact2
20										Fact3
21										Fact4
22										Fact5
23										SUM
24										
25										Table 3
26										Cal
27										
28										Table 4
29										Value
30										Describe

<그림 24> AHP 가중치 계산 툴

2) 입지 후보지 모델 설정

(1) 모델 설정

입지후보지를 추출하기 위하여 우선 입지적합도를 작성한다. 작성된 입지적합도의 재분류를 통하여 입지 가능지를 선정한다.

■ 입지적합도 작성

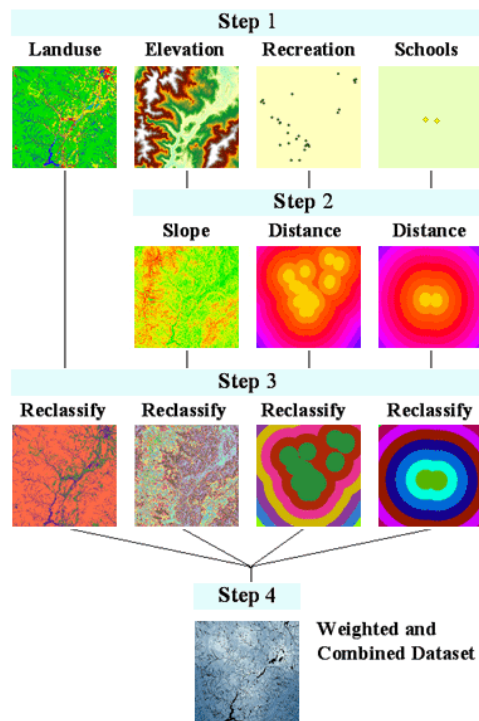
입지적합도는 앞에서 선정된 자연환경요인과 사회경제요인의 각 인자에 AHP 상대적 가중치 점수를 부여하여 오버레이 분석(overlay analysis)을 통해 구축되며, 결과데이터 형태는 Raster Data, 30m×30m 해상도로 구축된다.

즉, 각 인자의 점수에 가중치를 적용하고, 가중치가 적용된 각 인자의 점수를 모두 합산하여 입지적합도 지도가 작성되게 된다.

■ 입지적합도를 재분류(Reclassify)하여 입지 가능지 추출

작성된 입지적합도의 점수를 5등급으로 구분하여 가장 높은 점수를 나타내고 있는 4등급과 5등급의 지역을 입지 가능지로 선정한다.

아래의 그림은 입지적합도를 작성하기 위하여 사용되는 오버레이 분석모델의 개념도를 나타낸 것이다. 첫 번째 단계에서는 기초자료가 구축되며 두 번째 단계에서 구축된 자료를 오버레이 할 수 있는 래스터 자료로 변환한다. 세 번째 단계에서 그리드(grid) 연산이 가능하도록 재분류 과정을 거쳐 네 번째 단계에서 가중치를 적용하여 입지적합도를 작성한다.



<그림 25> overlay analysis 개념도(자료: Arcgis Desktop help)

(2) 평가등급기준 설정

입지적합도를 작성하기 위하여 우선 필요한 것이 각 인자별로 점수화된 지도의 작성이다. 이를 위하여 각 문화시설 선정 인자의 평가등급 기준을 아래와 같이 설정하였다.

〈표 7〉 입지적합도의 분석에 사용된 인자 기준

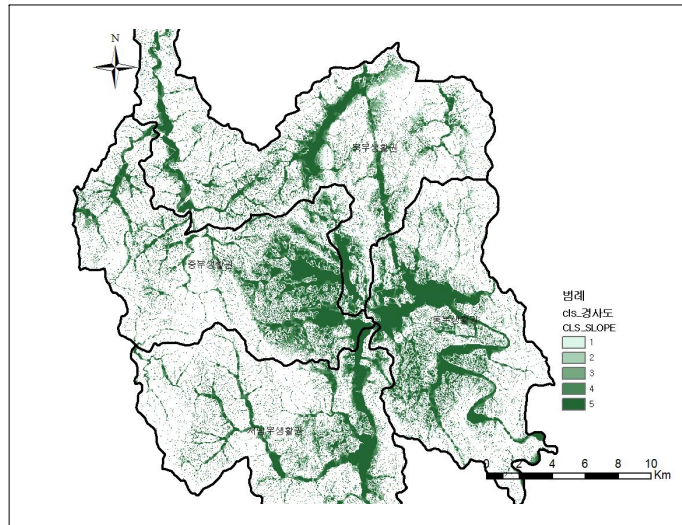
구분		기준
자연환경요인	경사도	0~15도 사이의 경사도를 5등급으로 구분
	고도	0~250m사이의 고도를 5등급으로 구분
	향	평지, 남향, 동, 서향, 북향 등으로 구분
	하천, 상수원보호구역, 저수지와의 이격거리	하천 등의 수계와의 이격거리를 5등급으로 구분
사회경제요인	인구밀도	인구밀도를 5등급으로 구분
	도로접근도	도로와의 이격거리를 5등급으로 구분
	대중교통과의 거리	버스정류소와의 거리를 5등급으로 구분
	지가	금산군 전체 지가를 5등급으로 구분
	시가화지역 인접도	시가지와의 이격거리를 5등급으로 구분

〈표 8〉 각 인자별 평가등급 구분

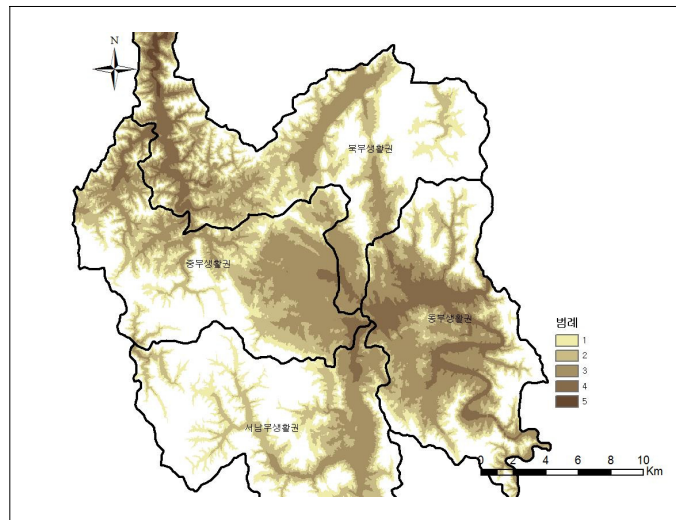
항목		세부평가요인	평가등급				
			5점	4점	3점	2점	1점
자연환경요인	경사도	각 셀의 경사도 (도)	0~3	3~6	6~9	9~12	12~15
	고도	각 셀의 고도(m)	0~40	40~80	80~120	120~160	160~200
	향	향	평지 남향	남동향 남서향	동향 서향	북동향 북서향	북향
	하천 상수원보호구역, 저수지와의 이격거리 ³⁵⁾	이격거리(m)	2500 이상	2000 ~2500	1500 ~2000	1000 ~1500	0 ~1000
사회경제요인	인구밀도	인구밀도(인/㎢)	1000 이상	750 ~1000	500 ~750	250 ~500	250 이하
	도로접근도	도로와의 이격거리	0~400	400~800	800~1200	1200~1600	1600 이상
	대중교통과의 거리	버스정류소와의 거리(m)	0~600	600~1200	1200~1800	1800~2400	2400 이상
	지가	지가(만원/평)	0~40	40~80	80~120	120~160	160 이상
	시가화지역 인접도	시가화지역과의 이격거리(m)	0~400	400~800	800~1200	1200~1600	1600 이상

35) 토지의 적성평가에 관한 지침에 따르면 수질보전 보전대상지역의 판정기준으로 국가하천, 지방하천의

개발불능지를 표고 250m 이상, 경사도 15° 이상으로 설정하였고, 표고와 경사도는 낮을수록 입지 적합도가 높은 점수를 부여하였다.

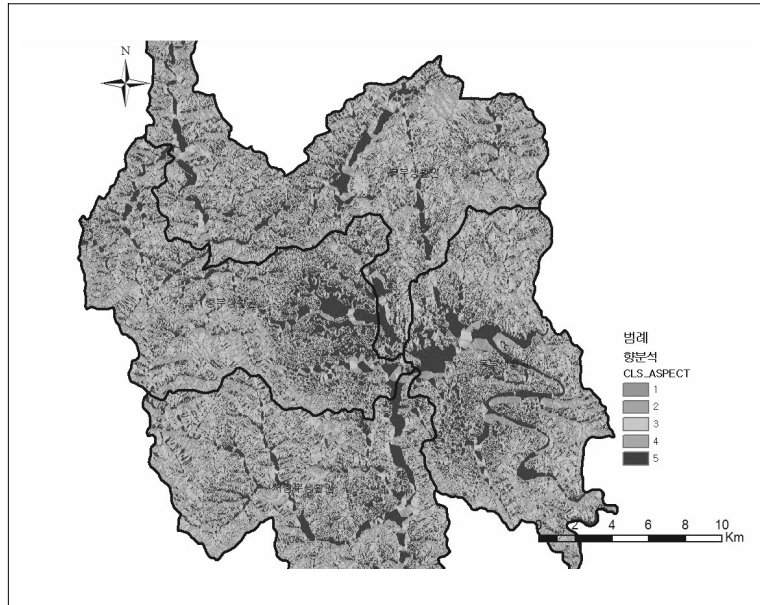


<그림 26> 경사 데이터 재분류

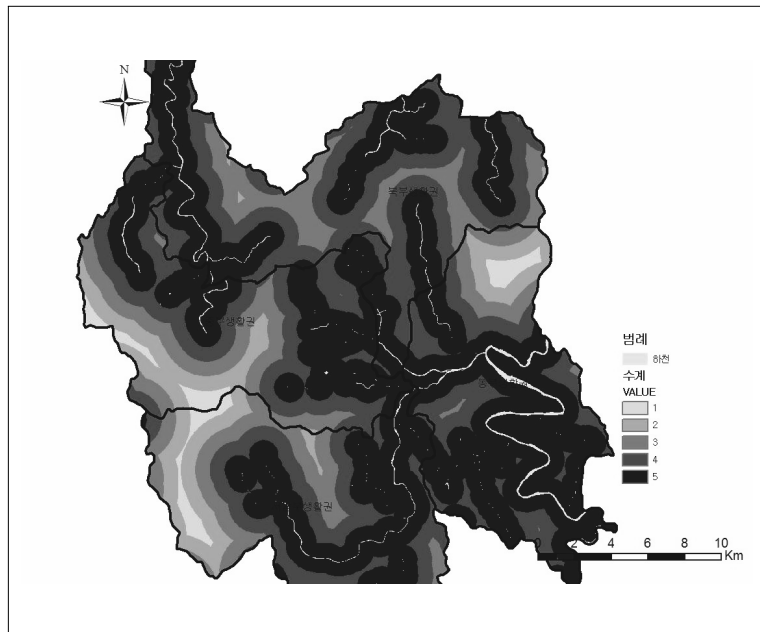


<그림 27> 고도 데이터 재분류

경계로부터 500m이내, 상수원보호구역으로부터 1,000m이내, 호소 및 농업용저수지로부터 500m이내의 지역을 필요할 경우 보전지역으로 도시관리계획 입안자가 설정할 수 있도록 하고 있다.



<그림 28> 향 데이터 재분류



<그림 29> 수계 데이터 재분류

금산은 하천주변으로 수해상습지구(유등천)와 자연재해 위험지구(후곤천, 관천천, 금성천)가 분포되어 있기에 하천, 상수원보호구역, 저수지와 이격거리 데이터 구축시 가까운 지역일수록 낮은 점수를 부여하여 5개 등간격으로 구분하여 점수화하였다.

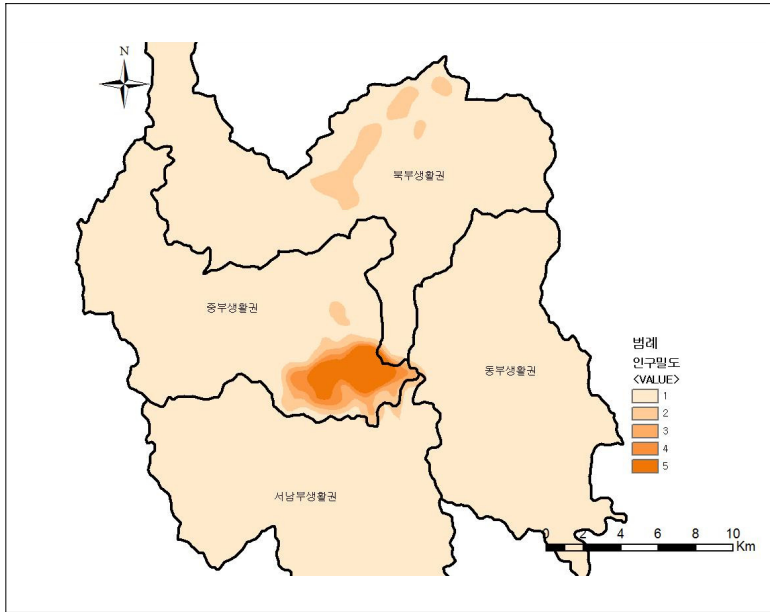
향 데이터도 5등급으로 구분하였는데, 평지와 남향에 가장 높은 점수를 부여하고, 남동향과 남서향, 동향과 서향, 북동향과 북서향, 북향의 순서대로 점수를 부여하였다.

기존의 인구밀도 자료는 행정구역 단위면적당 거주 인구로 계산하는 일반적인 방법을 사용하여 실제 사람이 거주하지 않는 고지대나 하천 등의 지역도 면적에 포함되어 정밀도가 떨어지는 오류가 있다.

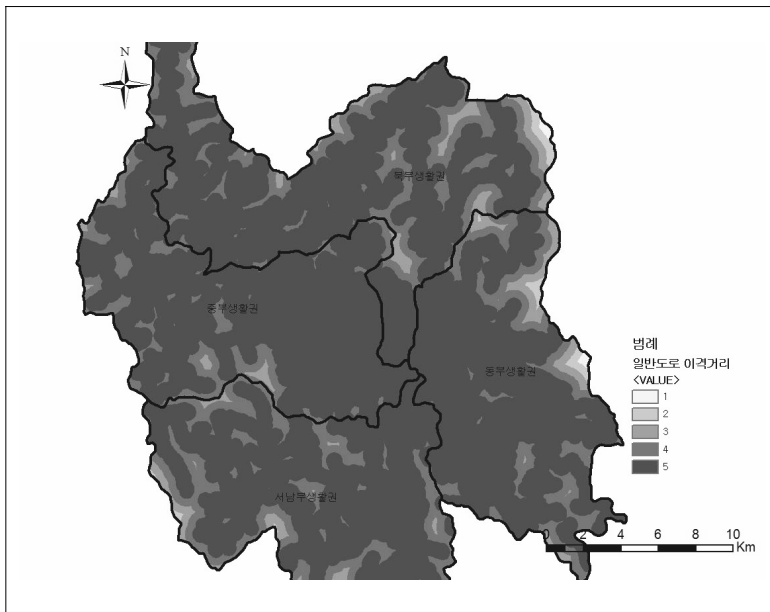
이에 본 연구에서는 인구밀도 데이터 구축시 일정 반지름을 설정하여 부여 받은 단위면적당 거주 인구를 가지고 인구밀도를 계산하여 보다 현실성 있는 인구밀도를 계산하고자 하였다. 이를 위하여 본 연구에서는 도로의 단위길이당 거주하는 인구가 동일하다는 가정하에 도로의 각 노드에 불균등한 인구를 배분하였고, 인구밀도 계산을 위한 반지름을 1Km로 설정하여 인구밀도 데이터를 구축하였으며, 등간격으로 5등급 분류하였다.

도로데이터 구축은 1:25,000 수치지도를 활용하여 소로를 제외한 대부분의 도로를 구축하여 사용하였으며, 대중교통과의 거리 데이터의 경우 금산군에 위치한 버스정류장을 조사하여 버스정류장과 가까운 지역일수록 높은 등급을 부여하였다.

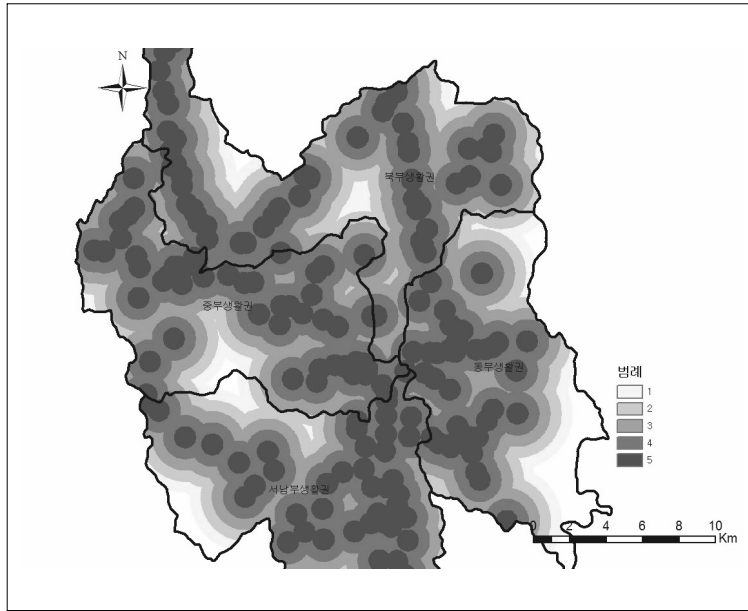
지가 데이터는 개별공시지가를 이용하였으며, 최저가격과 최고가격을 등간격으로 5등급으로 구분하였다. 금산군의 중심이라 할 수 있는 금산읍에서 주로 높은 지가가 분포함을 알 수 있다. 지가는 토지구입비등 현실적으로 고려되어야 할 비용이므로 지가가 높을수록 낮은 등급을 부여하였다.



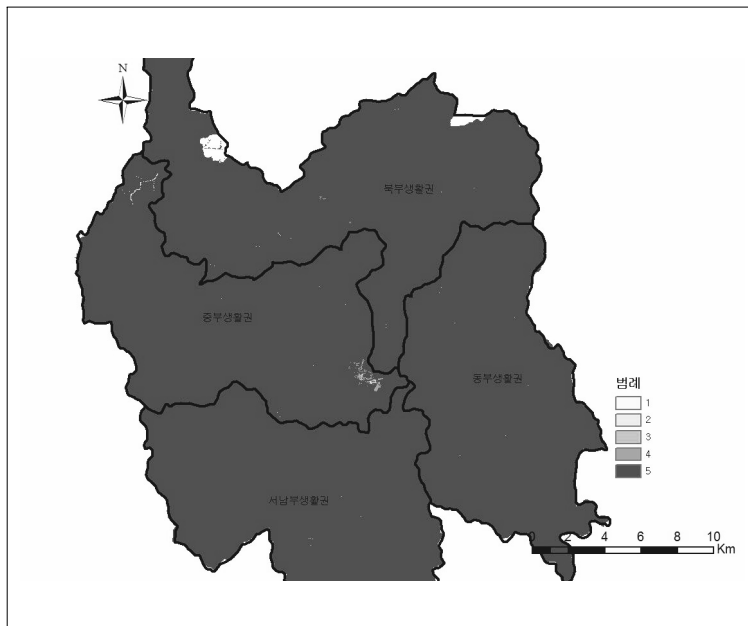
<그림 30> 인구밀도



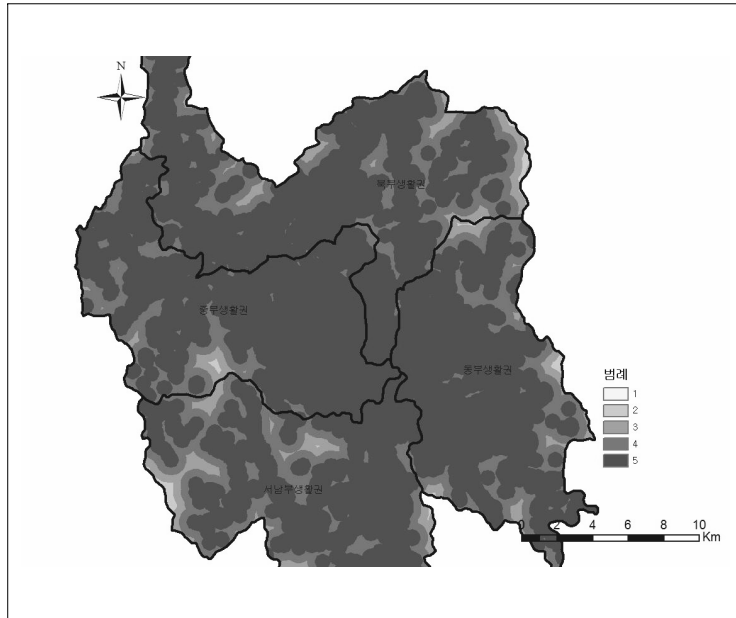
<그림 31> 도로접근도



<그림 32> 대중교통수단과의 거리



<그림 33> 지가



<그림 34> 시가화지역 인접도

3) 입지 - 배분 모델 설정

(1) 입지 - 배분 모델(Location-Allocation) 설정 요소

입지적합도 지도가 작성되어 문화시설 입지를 위한 후보지가 결정되면 최적의 입지점을 찾기 위하여 입지모델을 적용한다. 이는 2장에서 고찰하였던 이산모형을 기반으로 한다.

입지 - 배분 모델(Location-allocation)은 노드(node)에 배분된 모든 수요자가 각 후보지까지 이동하는 거리의 총합을 계산하고 그 총합이 최소가 되는 지점을 최적 입지점으로 결정하는 방법이다.

입지-배분 모델의 적용을 위해서는 세 가지 요소가 필요하다.

첫째, 후보 노드(candidate)가 필요하다. 후보 노드는 입지적합도 분석에서 도출된 입지 후보지의 모든 노드가 해당 될 수 있다. 폴리곤(polygon)형태로 추출되는 입지후보지 내의 모든 노드가 후보 노드로 선정된다.

둘째, 수요(demand)가 필요한데, 수요는 문화시설을 이용하는 인구를 의미한다. 이러한 인구는 행정구역 단위에서 조사되어지는 인구를 그 지역내의 노드에 배분함으로써 얻어진다. 대도시의 경우 산을 제외한 대부분의 지역이 시가화 구역으로 기존 건축물에 대한 고려가 필요 없다. 그러나 금산군과 같이 도시지역과 농촌지역이 함께 존재하는 곳에서 농촌지역의 인구 거주지역을 도출하기 위하여 기존 건축물에 대한 고려가 필요하다. 이와 더불어 인공위성영상 분석을 통하여 도시 및 농촌지역에서 정확한 시가화 구역을 추출하고 앞서 구축된 배제지역 중 비시가화지역을 제외하여 순수한 인구 거주지역을 도출한다. 이렇게 도출된 지역 내의 노드에만 인구를 배분한다.

셋째, 저항값(impedence)이 필요하다. 저항값은 노드에 부여된 인구가 각 후보지까지 이동하는 데는 비용을 의미한다. 비용은 시간적 비용과 금전적 비용으로 나눌 수 있다. 그러나 이러한 비용은 현실적으로 구하기가 매우 어려운 자료이다. 따라서 이를 대체할 수 있는 다른 자료를 사용하는데 그것은 각 노

드에 있는 서비스 잠재이용자와 시설의 입지점까지의 거리이다. 이것은 도로 데이터를 구축함으로써 얻을 수 있다.

(2) 입지 - 배분 모델(Location-Allocation) 적용

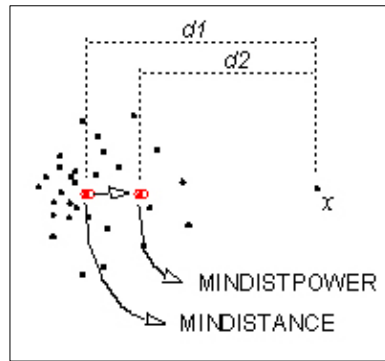
입지모델 적용을 위해 입지-배분 모델에서 이용되는 입지기준(Location criteria)을 설정해야한다.

ArcGIS의 입지 - 배분 모델에서 사용하는 입지기준은 2장에서 고찰한 6가지³⁶⁾ 기준이 있다. 그 중 가장 많이 이용되는 기준은 일반적으로 p-median problem으로 불리우는 Mindistance이다. 이것은 주로 운반비용(통행비)을 최소화하기 위한 사적인 입지 문제에 많이 적용된다. 이는 시설의 효율성을 극대화하기 위한 방법으로 잘 알려져 있다.

그러나 문화시설은 우리주변에서 이용할 수 있는 대표적인 공공시설의 하나로서 효율성 뿐 아니라 서비스 이용의 형평성도 함께 고려되어야 한다. 이는 공공시설이 공공재의 성격(비배제성, 비경합성)을 지니기 때문이다. 따라서 가장 먼 곳에 위치하고 있는 수요자의 접근성에 대한 고려가 필요하며 본 연구에서는 이 문제를 해결할 수 있는 Mindistpower 기준을 사용한다.

아래의 그림은 Mindistance와 Mindistpower를 비교한 것으로 최적입지점 분석의 결과 Mindistance보다 Mindistpower의 최적 입지점이 가장 멀리 위치하고 있는 x지점과 가깝다는 것을 보여준다.

36) Mindistance, Mindistance(constrained), Maxattend, Mindistpower, Maxcover, Maxcover(constrained)등 6개의 입지결정 모듈이 존재



<그림 35> Mindistance와 Mindistpower의 비교(출처: ArcDoc, ESRI)³⁷⁾

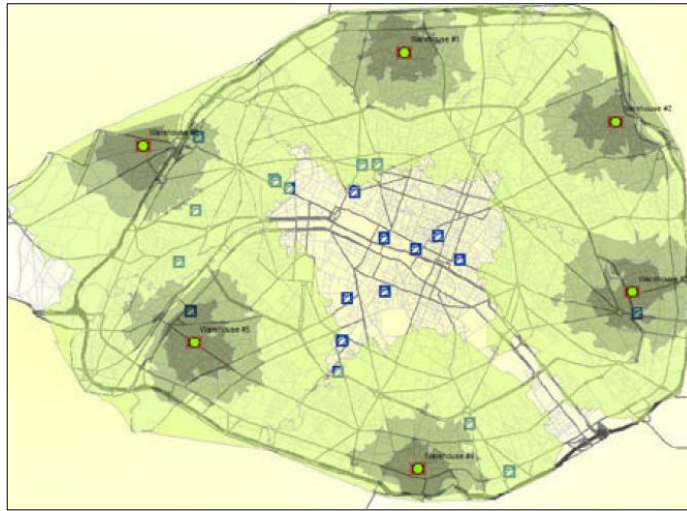
4) 이용권 분석

이용권 분석은 어느 한 지점에서 동일한 거리를 연결한 등거리선을 분석하는 것이다. 이것은 단순한 등거리선을 분석하는데 그치지 않고 그 안에 포함되어 있는 수요자의 합까지 분석하여 실질적인 잠재이용자의 수를 파악할 수 있다.

이용권 분석을 위해서는 도로와 도로위의 노드가 필요하다. 하나 혹은 여러 개의 노드에서 주어진 거리를 계산하여 폴리곤 형태의 이용권역과 도로를 생성한다. 생성된 이용권역에 포함된 노드를 권역별로 추출하고 노드에 배분된 인구의 총합을 계산하면 이용권역 내의 잠재 이용자수를 구할 수 있다.

이상에서 구축된 데이터와 모델을 통하여 4장에서는 충청남도 금산군의 문화시설을 대상으로 최적의 입지점을 분석해 볼 것이다.

37) 검정색점은 demand point, 붉은점은 최적입지



<그림 36> 이용권 분석의 예(출처: Network Analyst Tutorial: Esri)

제4장 문화시설의 최적 입지 분석

1. 대상지역 현황

금산군은 금산읍, 금성면을 포함하여 1개읍, 9개면으로 구성되어 249개 행정리와 106개 법정리를 관할하고 있다.³⁸⁾ 전체 면적 576.29km²로 전국의 0.58%, 충남의 6.7%를 차지한다. 금산군의 행정구역 중 남이면 98.19km², 진산면 80.51km²(14.0%), 부리면 66.43km²(11.5%) 순으로 면적이 넓고 금산읍이 21.6km²(3.7%)로 면적이 가장 작다.

금산군은 총 4개의 중생활권으로 나뉜다. 북부중생활권의 경우 복수면, 추부면, 군북면으로 구성되고 중부중생활권은 인구가 가장 많은 금산읍과 금성면, 진산면이 여기에 속한다. 동부중생활권은 제원면과 부리면이 해당되고, 서남부중생활권은 남일면과 남이면으로 구성되어 있다.

〈표 9〉 금산군 중생활권

중생활권	해당지역	중생활권	해당지역
북부중생활권	복수면, 추부면, 군북면	동부중생활권	제원면, 부리면
중부중생활권	금산읍, 금성면, 진산면	서남부중생활권	남일면, 남이면

38) 금산군의 행정구역은 금산읍, 금성면, 제원면, 부리면, 군북면, 남일면, 남이면, 진산면, 복수면, 추부면으로 구성되어 있다.

금산군의 인구는 59,014인으로 충남의 3.0%, 전국의 0.1%를 차지하고 있으며, 다른 중소도시와 동일하게 인구감소현상을 보이고 있다. 인구밀도가 가장 높은 지역은 금산읍으로 21.56km²의 면적에 인구밀도가 1,113.8인/km²에 달한다.

<표 10> 금산군 인구분포 현황

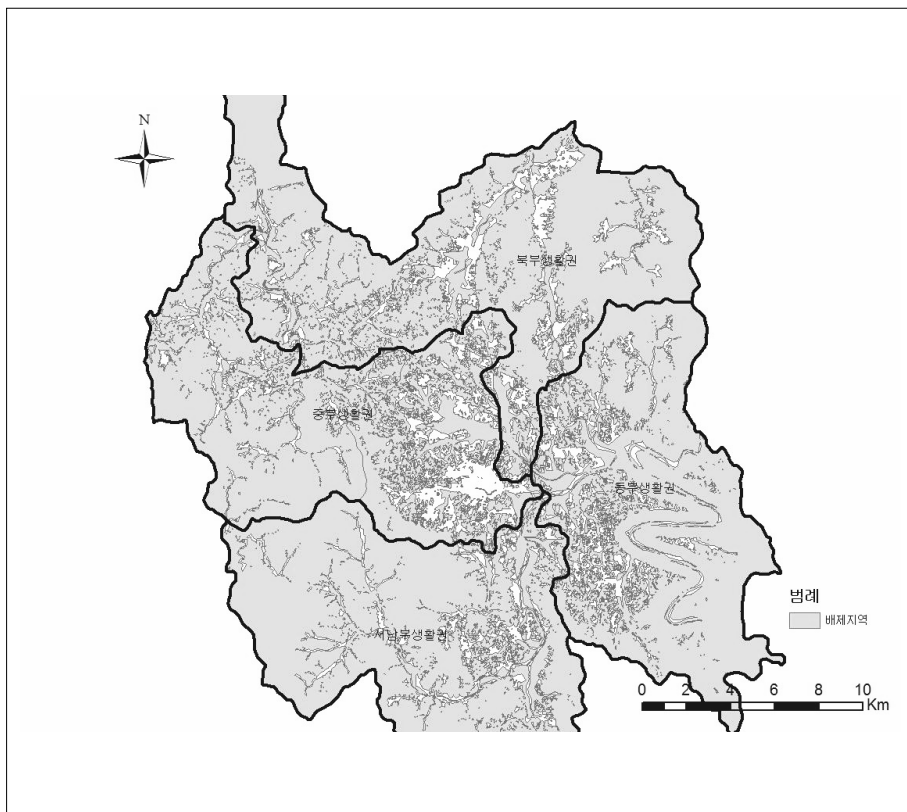
행정구역	세대수	인구수		인구밀도(인/km ²)		세대당인구 (인/세대)
		인	구성비(%)	인	면적(km ²)	
계	23,499	59,014	100.0	102.4	576.28	2.5
금산읍	8,652	24,013	40.7	1,113.8	21.56	2.8
금성면	1,876	4,462	7.5	128.3	34.77	2.4
제원면	1,458	3,593	6.1	55.9	64.28	2.5
부리면	1,493	3,473	5.9	52.3	66.43	2.3
군북면	1,193	2,896	4.9	49.9	58.09	2.4
남일면	1,289	3,055	5.2	64.8	47.15	2.4
남이면	1,022	2,321	3.9	23.6	98.19	2.3
진산면	1,726	3,839	6.5	47.7	80.51	2.2
복수면	1,707	3,994	6.8	71.0	56.22	2.3
추부면	3,083	7,368	12.5	150.1	49.08	2.4

자료: 금산군 통계연보, 2006

2. 입지-배분 모델을 이용한 문화시설 최적입지 분석

1) 입지후보지 추출

법규 검토 및 설문조사에서 추출된 배제 지역 인자들을 가지고 분석한 결과 금산군 전체 면적 576.28km² 중 494.41km²의 면적이 개발불가능한 지역으로 도출되어 배제되었다. 권역별로 살펴보면 중부중생활권은 109.77km², 동부중생활권은 111.71km², 서남부중생활권은 129.86km², 그리고 북부중생활권은 142.75km²의 면적이 배제되었다.

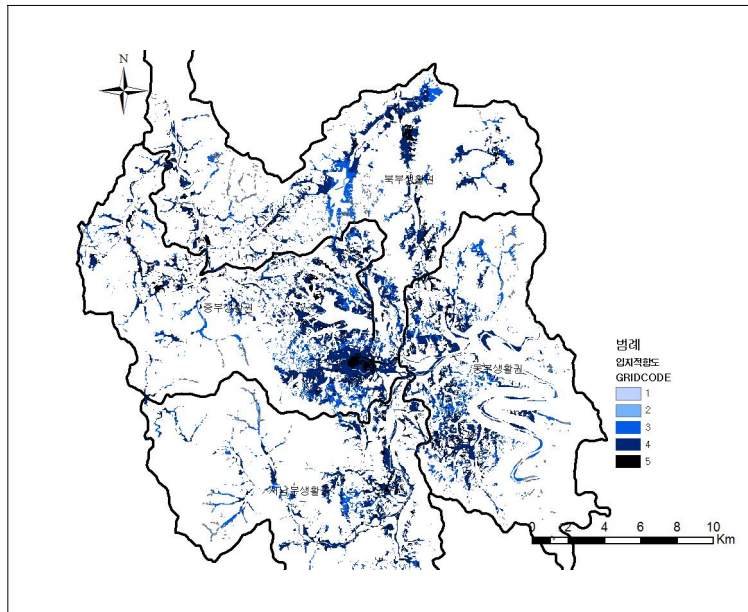


<그림 37> 배제지역

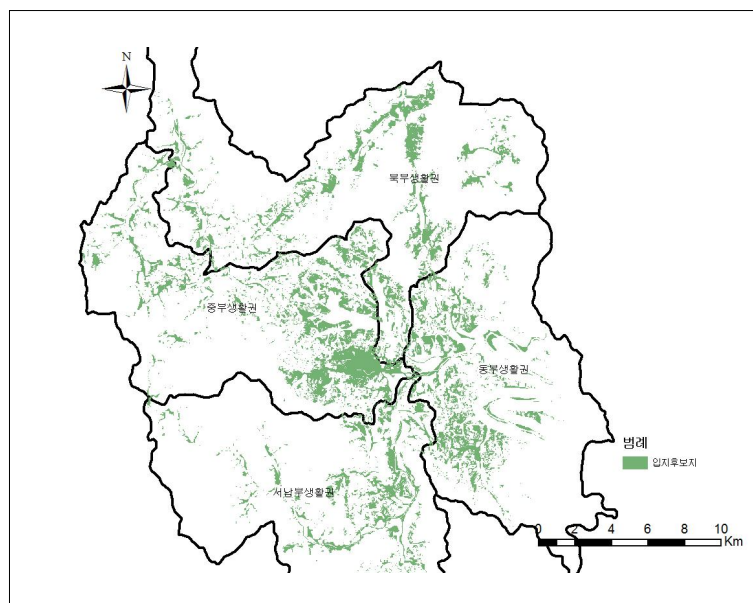
입지 가능지역은 금산군 전체에서 배제지역을 제외시키면 된다. 입지 가능지역을 대상으로 입지적합도 분석을 실시하였다. 3차례 설문조사를 통해 자연환경요인과 사회경제요인으로 구분하여 선정된 인자에 AHP의 상대적 가중치를 부여하여 Overlay Analysis 한 결과 아래의 그림과 같은 입지적합도³⁹⁾가 추출되었다. 여기에서 높은 점수를 가진 4등급과 5등급을 입지후보지역으로 선정하였다.

선정된 입지후보지역을 권역별로 살펴보면 중부생활권이 22.77km²로 면적이 가장 넓었고, 북부중생활권(17.22km²), 동부중생활권(14.40km²), 서남부중생활권(11.55km²) 순으로 나타났다.

39) 입지적합도 분석을 위하여 사용되는 가중치는 어떤 시설을 고려하느냐에 따라 다르게 적용되어야 한다. 시설별, 지역별 특성에 따른 다양한 입지결정인자와 각 인자에 대한 가중치의 사용은 분석의 유연성을 제공한다.



<그림 38> 입지적합도 분석 결과



<그림 39> 입지후보지역⁴⁰⁾

40) 위의 입지적합도 분석결과 중 4등급과 5등급 지역임

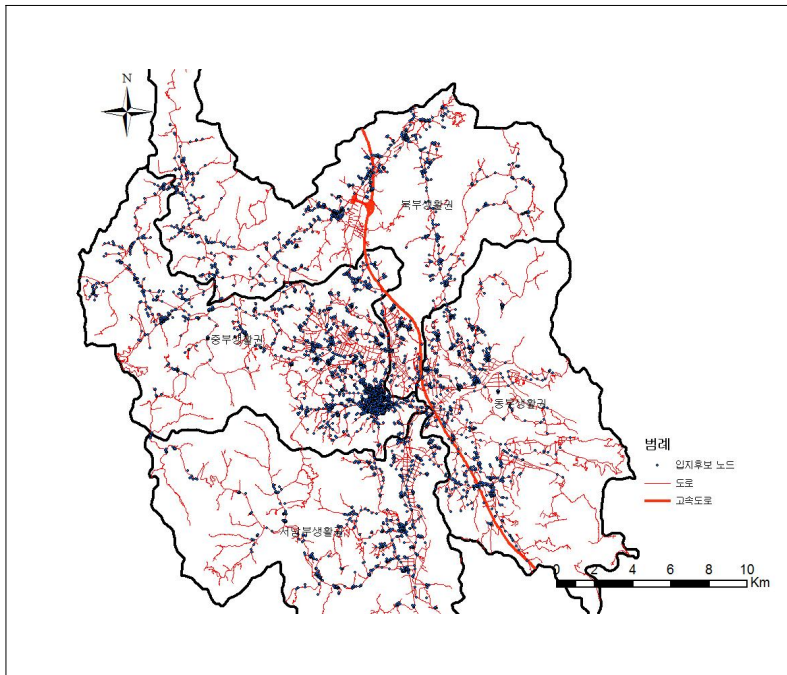
2) 입지 - 배분 모델을 이용한 최적입지 분석

위에서 추출된 입지 후보지를 대상으로 입지-배분모델을 적용하였다. 입지-배분 모델(Location-Allocation model) 적용을 위한 세 가지 요소로 후보 노드, 수요, 저항값이 필요하다는 것을 앞서 언급하였다.

입지-배분 모델에서 사용되는 후보지는 면적이 아니라 도로위의 노드이다. 입지 후보지에 포함된 노드가 바로 후보지가 된다. 북부중생활권의 후보 노드는 총 1,133개이며 중부중생활권은 2,037개, 동부중생활권은 823개, 서남부중생활권은 759개로 나타났다.

모델의 저항값(impedance)으로는 도로의 길이를 일반적으로 사용한다. 저항값이란 다른 의미로 통행의 비용을 나타낸다. 통행비의 계산이 현실적으로 불가능하기 때문에 이를 대체할 수 있는 속도, 시간 혹은 거리를 사용하는 것이다. 그 중에 거리를 나타내는 도로의 길이가 가장 손쉽게 획득 가능하기 때문에 저항값으로 많이 사용한다. 본 연구에서도 각 노드 사이의 도로 길이를 저항값으로 사용하였다.

마지막으로 수요(demand)는 각 노드에 분포되어 있는 인구의 수를 의미한다. 도로의 단위길이당 거주인구가 동일하다는 가정을 두게 되면 도로가 길면 길수록 인구가 많이 분포하게 된다.



<그림 40> 입지 후보 노드

입지-배분 모델의 분석기준은 앞서 이론적 고찰에서 밝힌 대로 공공재 성격을 지니고 있는 문화시설을 대상으로 하기 때문에 서비스 이용자의 형평성을 고려하기 위하여 Mindistpower로 설정하였다. 이런 조건으로 분석을 실시하여 각 권역별로 하나의 최적 입지점을 추출하였다.

아래의 표는 권역별로 최적입지점의 평가등급을 조사한 것이다. 북부중생권 입지점의 경우 대부분 양호한 점수를 받았으나 고도와 향, 인구밀도의 점수가 각각 3점, 3점, 2점으로 다소 낮게 나타났다.

또한 대중교통수단과의 거리는 다른 입지점은 모두 5점으로 최고의 등급을 받은 반면 북부중생권의 점수는 4점으로 버스정류소로부터 약 600~1200m 정도의 거리가 떨어져있다.

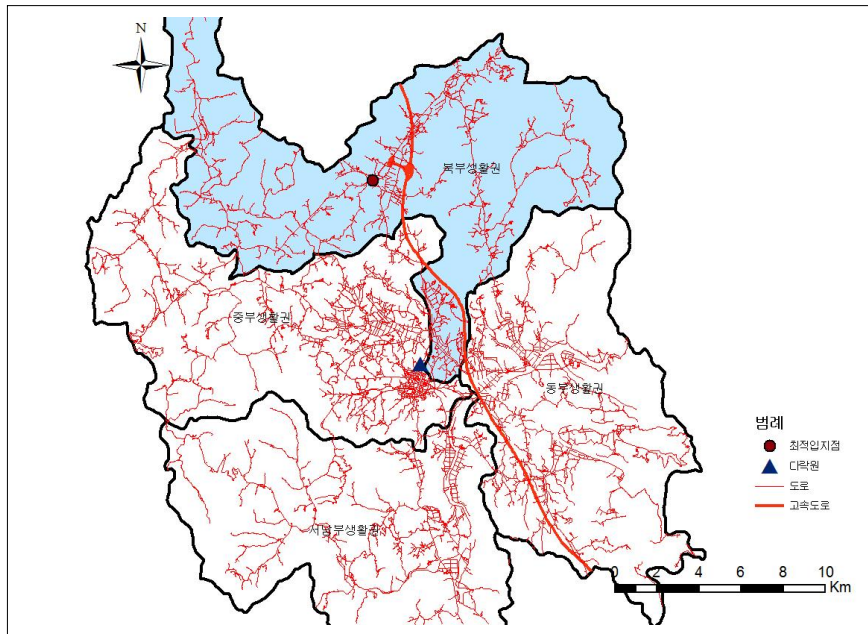
중부중생권 입지점은 고도와 인구밀도에서 각각 3점과 1점으로 낮게 나타

났다.

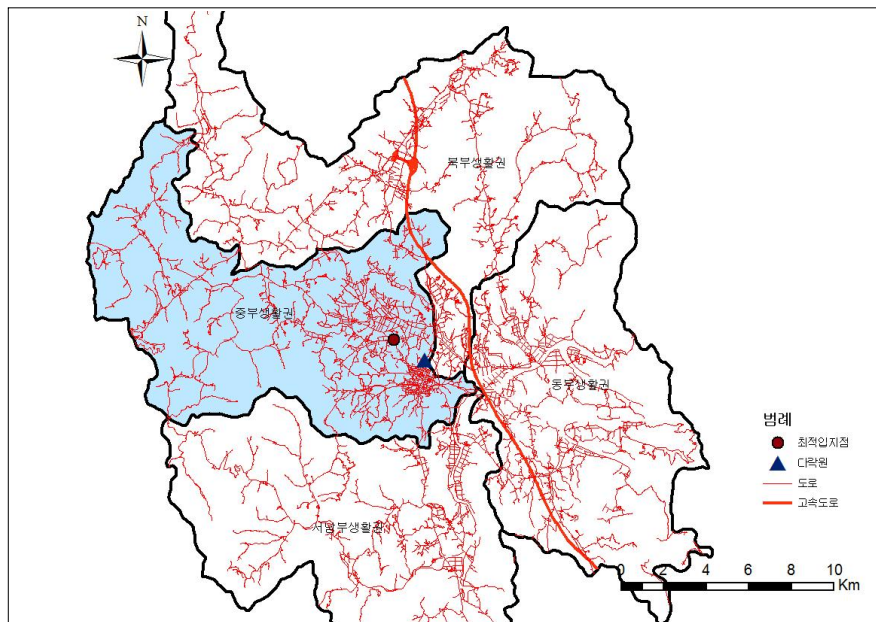
동부중생활권의 입지점은 인구밀도를 제외한 나머지 항목에서 높은 점수를 받았다. 한편 서남부중생활권의 입지점은 경사도, 고도, 향의 항목에서 낮은 점수를 받아 자연환경적 조건이 다른 지역에 비해 다소 좋지 않음을 알 수 있다.

〈표 11〉 권역별 평가등급

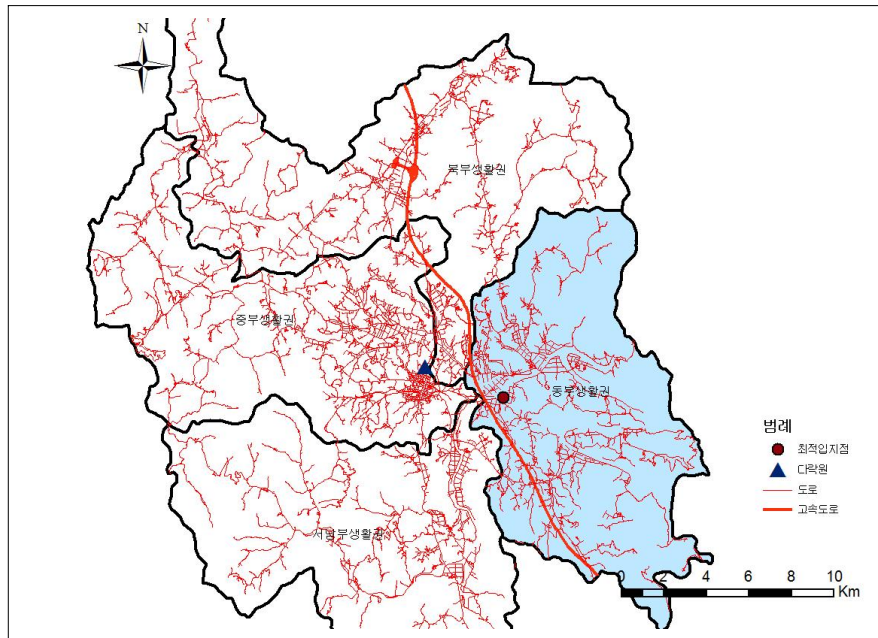
항목		권역별 평가등급			
		북부중생활권	중부중생활권	동부중생활권	서남부중생활권
자연 환경 요인	경사도	5	5	5	3
	고도	3	3	4	2
	향	3	5	5	3
	하천, 상수원보호구역, 저수지와의 이격거리	5	5	5	5
사회 경제 요인	인구밀도	2	1	1	1
	도로접근도	5	5	5	5
	대중교통과의 거리	4	5	5	5
	지가	5	5	5	5
	시가화지역 인접도	5	5	5	5



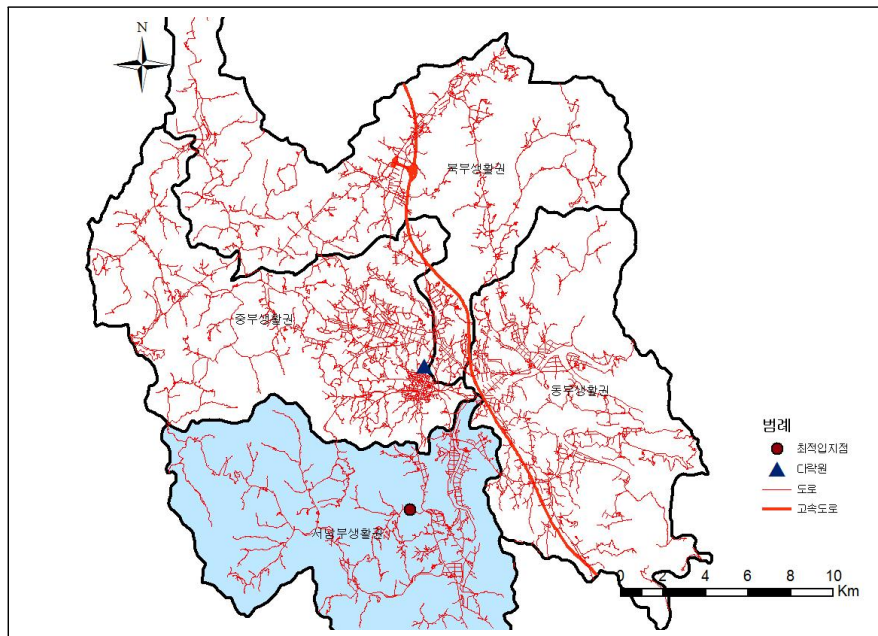
<그림 41> 북부중생활권 최적입지



<그림 42> 중부중생활권 최적입지



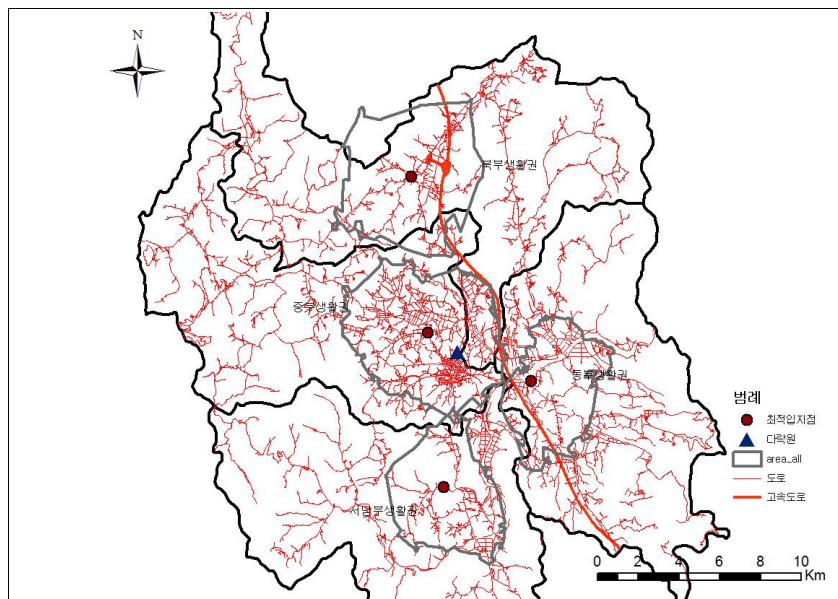
<그림 43> 동부중생활권 최적입지



<그림 44> 서남부중생활권 최적입지

3. 문화시설 이용권 분석

다음 그림은 최적 입지지에서 5km의 거리를 연결한 서비스 이용권이다.⁴¹⁾ 서비스 이용권 내에 포함되는 인구의 수를 잠재 이용자로 가정하였다. 잠재 이용자 수가 가장 많이 나타나는 지역은 중부중생활권이다. 중부중생활권 전체 인구수의 약 74.1%가 포함되는 권역으로 금산군의 중심지 역할을 수행하여 타지역에 비해 인구밀도가 높게 나타나고 있다. 반면 동부중생활권과 서남부중생활권의 잠재 이용자 수는 다소 작게 나타나고 있다. 이것은 이 지역들이 농촌 지역의 토지이용성격을 나타내기 때문으로 판단된다.



<그림 45> 이용권 분석도

41) 이용자의 이동거리를 통한 이용권의 설정은 다양하게 설정할 수 있으나 본 연구에서는 오용준(2000)의 연구에서 스포츠센터 이용자의 이용권이 한계거리 5km 이내에 평균 85%의 이용자가 분포한다는 결과를 토대로 문화시설의 이용권을 5km로 설정하였다.

〈표 12〉 잠재 서비스 이용자 수

생활권	잠재 이용자 수	인구수
북부중생활권	5,058명(37.1%)	13,623명
중부중생활권	23,548명(74.1%)	31,791명
동부중생활권	2,517명(37.3%)	6,757명
서남부중생활권	2,339명(43.5%)	5,381명

4. 입지 분석의 일반적 절차 제안

지금까지의 입지분석 연구를 살펴보면 크게 두 가지 방법으로 나누어 볼 수 있다. 우선 여러 가지 인자의 점수화를 통한 종합점수를 비교하여 높은 점수를 얻는 지역을 최적 입지지역으로 선정하는 방법이 있다. 다른 하나는 각 시설의 수요를 극대화하는 지점 즉 총통행거리의 합을 최소화 하는 지점을 최적 입지지역으로 선정하는 방법이다⁴²⁾. 각각의 방법은 모두 장점과 단점이 있다.

점수화 방법은 점수화가 가능한 많은 인자를 다룰 수 있으며, 각 인자의 점수에 가중치를 적용하여 쉽게 분석할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 수요자의 분포를 탄력적으로 고려하지 못한다는 점과 넓은 지역을 대상으로 적용할 때 네트워크 분석에 비하여 정밀도가 떨어진다는 단점이 있다. 한편 네트워크 분석의 경우 수요자의 분포 및 서비스 시설까지의 실제 통행거리를 정확하게 계산할 수 있다는 점에서 장점이 있다. 그러나 분석에 사용되는 자료가 지형적 특징 즉 고도, 경사도, 향 등의 데이터와 인구 및 도로 데이터로 국한되어 현실세계의 다양한 사회 경제적 특성을 고려하지 못한다는 단점이 있다.

이러한 점에 착안하여 두 가지 방법을 보완할 수 있는 일반적 절차를 제시하고자 한다.

우선 입지 배제지역을 선정하는 단계이다. 배제지역은 지형적 제한으로 인하여 현실적으로 건축의 행위가 불가능하거나 법적으로 개발행위가 제한되는 지역에 해당된다. 이렇게 분석된 배제지역은 입지 후보지를 결정하고 최적의 입지점을 찾는 데 모두 쓰인다.

두 번째 단계는 입지를 위한 후보지를 결정하는 단계이다. 이 단계에서는 입지적합도를 도출하는 것이 중요하다. 앞서 분석한 배제지역을 제외시킨 나머지 지역에 대하여 자연환경요인 뿐 아니라 사회경제요인을 점수화하여 총합을 계산하여 입지적합도를 도출 할 수 있다. 이 때 어떠한 요인을 사용할 것

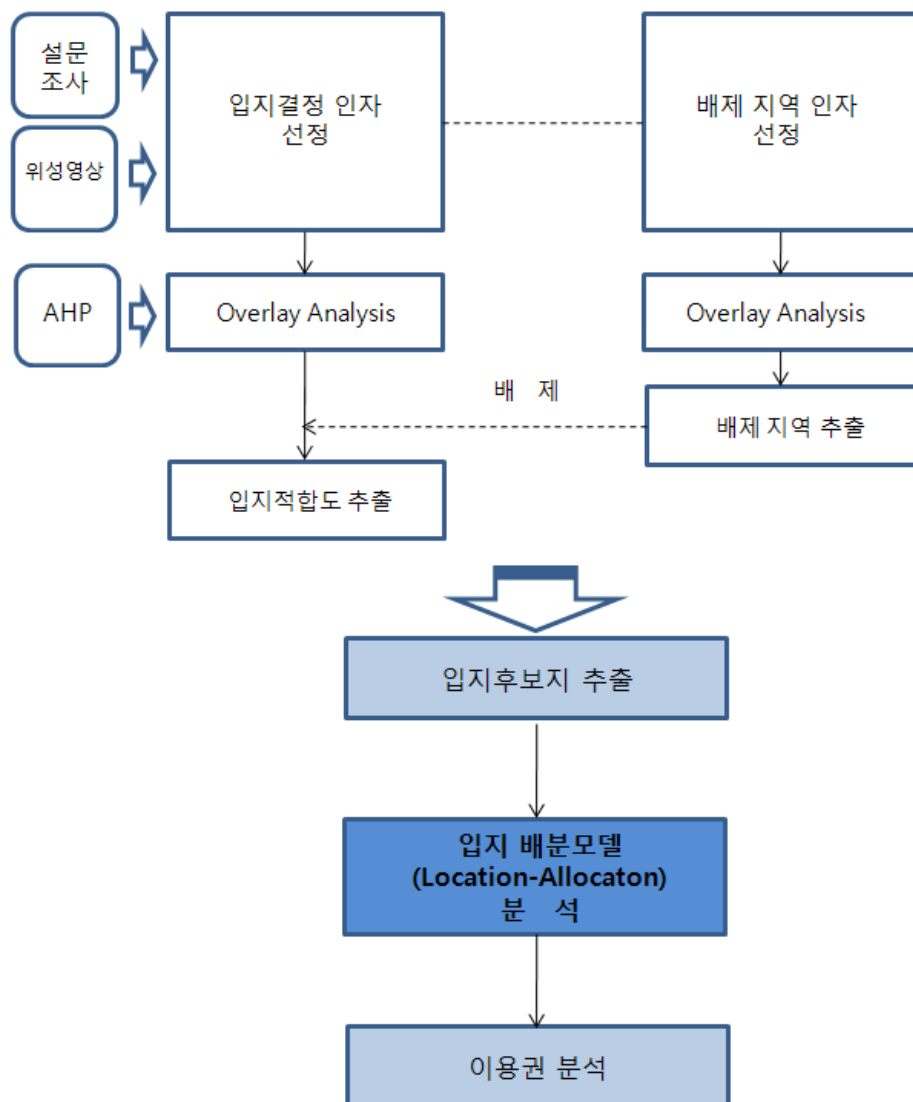
42) 이 방법은 네트워크 분석으로 과거에는 유클리디안 거리를 구하여 적용되었으나 현재는 프로그램의 발달로 인하여 비유클리디안 거리를 통해 분석되고 있다.

인지에 대하여 전문가의 의견이 수렴되어야 한다. 일반적으로 각 서비스 시설에 대한 입지결정기준이 모호하기 때문에 어떠한 인자를 사용하라는 법적인 제시가 없다. 따라서 전문가 집단의 의견조사를 통하여 인자사용의 객관성을 확보해야 한다. 또한 점수화된 각각의 인자는 가중치가 적용되어 총합을 계산하게 되는데 이를 위하여 AHP 분석방법 등의 가중치 분석이 필요하다. 이 과정을 거쳐 다수의 입지 후보지가 결정된다.

세 번째 단계는 결정된 후보지 가운데 최적의 입지지점을 찾는 단계이다. 이 단계에서는 GIS의 네트워크 분석이 적용된다. 좀 더 정밀한 분석을 위하여 사람이 거주하지 않는 지역을 제외하게 되는데 첫 번째 단계에서 분석된 배제 지역을 사용하게 된다. 특히 인구의 배분에서 기존의 거의 모든 연구에서 각 노드에 동일한 인구를 일괄적으로 배분하는 방법을 사용하고 있는데 이는 인구배분에 있어 정밀도가 떨어지는 방법이다. 본 연구에서는 도로의 단위거리당 거주하는 인구가 같다는 가정을 두고 각 노드에 불균등한 인구를 배분하는 방법을 제시한다. 물론 우리나라의 대표적인 주거형태가 아파트임을 감안한다면 아파트의 세대수 등이 고려되면 더욱 정확한 인구분포가 표현되었지만, 현재로서는 데이터 구득의 문제가 있어 실행하기 어려운 방법이다. 인구가 배분이 되면 입지모델(Location-allocation 모델)을 적용하여 서비스 이용자의 총통행거리의 합을 최소화하는 최적의 입지지점을 구할 수 있다.

마지막 단계는 이용권 분석 단계이다. 최적 입지지점으로부터의 거리를 통하여 이용권 분석이 가능한데 도로의 평균통행속도가 알려져 있으면 접근 시간으로 환산이 가능하다. 또한 이용권 내에 분포해 있는 인구수의 파악이 가능하다.

이상과 같은 방법을 통하여 점수화방법의 정밀도를 제고하고 네트워크 분석 방법에서 이용되는 자료의 한계를 보완할 수 있을 것이라 사료된다. 이상의 과정을 도식화하면 다음과 같이 나타낼 수 있다.



<그림 46> 입지 분석의 일반적 절차

제5장 결론 및 정책제언

1. 요약 및 정책제언

도시를 효율적으로 관리하고 도시민 삶의 질을 향상시키기 위해서는 공공부문이든 사적부문이든 다양한 서비스 시설을 필요로 하게 된다. 과거부터 이러한 서비스 시설을 공급하는 과정에서 명확한 입지기준의 부재로 인하여 공급자 편의 위주의 입지가 결정되었고 많은 연구에서 이를 문제점으로 지적하고 있다. 특히 공공부문의 서비스 시설은 이러한 문제가 더욱 크게 부각된다. 많은 연구들에서 명확한 입지기준의 부재를 보완하기 위한 해결방안으로 종합점수화 방법이 적용되고 있으며 최근에는 네트워크 분석방법이 크게 주목받고 있다.

그러나 종합점수화 방법은 입지분석의 정밀도가 떨어진다는 점에서, 네트워크 분석방법은 입지조건을 고려하기 위한 인자의 사용이 제한된다는 점에서 한계를 가진다. 따라서 이러한 한계를 보완할 수 있는 방법이 모색되어야 할 것이다.

본 연구에서는 객관적인 입지기준을 제시해 줄 수 있는 네트워크 분석방법의 제한된 인자사용의 한계를 극복하기 위하여 종합점수화 방법을 병행하는 분석방법을 사용하였다. 이를 향후 입지가능성이 있는 금산군 문화시설의 최적 입지지점을 찾기 위한 분석에 적용하였다. 지금까지의 연구를 보면 서로 다른 조건의 공간상에 동일한 인구분포나 인구밀도와 같은 인자를 적용하여 네트워크 분석의 핵심 중 하나인 수요자 분포의 측면에 왜곡을 가져온 것이 사실이다. 수요자 분포가 공간상에 불균등하게 분포하는 것을 가정한 본 연구

는 보다 현실에 가까운 방법을 제시해주고 있다. 또한 최적 입지선정을 위하여 두 방법을 동시에 적용하여 상호 보완된 결과를 도출할 수 있다.

앞으로도 공공서비스 시설의 입지는 계속 이루어질 것이다. 입지결정 기준이 모호한 현실의 상황속에서 보다 객관적인 기준을 제시해 줄 수 있는 방법의 모색이 필요하며 이것은 시설의 입지에 있어 지방자치단체와 주민 혹은 주민과 주민 사이의 필연적 갈등을 다소 해소해 줄 수 있는 방법이라 사료된다.

2. 연구의 의의 및 향후과제

본 연구는 공공시설의 입지결정문제를 해결하는 분석 방법 및 그 절차에 초점을 맞춘 것이다. 분석에 사용되는 자료 및 입지선정기준에 따라 현실 세계를 반영하는 정도의 차이가 나겠지만, 분명한 것은 이러한 것들이 정책 및 입지결정자의 의사결정을 지원하는 도구로 이용될 수 있다는 것이다. 이러한 점에서 본 연구의 의의는 다음의 몇 가지 점에서 찾을 수 있다.

우선 공공시설 입지선정에 객관적인 기준의 제시가 가능하다. 이를 통하여 법적 제도적 입지결정기준의 미비점의 보완이 가능하고 기존의 연구에서 제시되고 있는 GIS분석 방법보다 개선된 GIS 기법의 활용을 통한 분석의 정확도를 확보할 수 있다.

둘째, 공공서비스 공급에 있어 형평성의 고려가 가능해진다. 가장 많은 사람이 이용할 수 있는 입지의 문제가 아니라 어떻게 하는 것이 서비스의 혜택이 균등하게 돌아갈 수 있는가를 연구하는 것은 공공서비스의 공간적 불평등을 최소화시키고, 적절한 공공서비스의 공급을 통하여 주민 삶의 질을 개선시키는 방법이 될 것이다.

셋째, 공공시설 입지선정을 위한 GIS 활용기법의 절차적 일반화를 가능케 할 것이다. 여러 연구에서 다양한 방법을 사용하고 있어 이러한 방법들의 일반화가 필요하며 이것을 통하여 다양한 분석 방법의 적용에서 나타나는 분석과정의 혼란을 최소화시킬 수 있다. 또한 공공시설의 입지분석에 손쉽게 적용 가능한 방안을 제시할 수 있다.

넷째, 향후 공공시설 입지시 주민등과의 마찰을 최소화 할 수 있는 근거가 된다. 특히 최근의 님비(NIMBY)시설 입지과정에서 발생하는 주민과의 마찰을 객관적인 기준의 제시로 최소화할 수 있다.

본 연구에서 제시하고 있는 보완된 입지분석 방법은 다양한 시설의 입지문제 해결에 적용될 수 있다. 시설의 입지적 특성 및 입지대상지역의 특성을 고

려한 입지결정인자의 결정은 보다 유연한 분석을 가능하게 하며 본 연구의 대상인 문화시설 외에도 응급서비스 시설, 교육서비스 시설, 군사시설 등의 공공 시설 및 각종 상업시설에까지 적용될 수 있다. 즉 사용되는 입지결정인자만 결정되면 그 뒤의 최적입지 분석 과정은 모두 동일하게 적용될 수 있는 것이다. 그러나 이러한 분석과정도 몇 가지 한계를 가진다.

우선 현실 상황에 맞는 최적의 입지지점을 찾기 위하여 다양한 자료를 사용하였음에도 불구하고 자료의 적용에 한계를 가진다. 정량화되어 분석에 사용이 가능한 자료는 문제가 없으나 정량화되지 못하는 정성적 자료의 경우에는 본 연구에서 제시하는 모델에 포함시키지 못하였다. 설문을 통한 인자선정의 단계에서 경관적 특성과 관련된 인자의 중요도가 높게 나타났으나 이를 모델에 포함시키지 못하였다. 분석에 있어 이러한 정성적 자료의 적용은 앞으로 꾸준히 연구되어져야 할 분야이다.

그리고 본 연구에서 입지적합도를 추출하는 단계에서 각 인자들의 점수를 계산하기 위하여 5점척도를 사용하였다. 이는 각기 다른 척도를 가진 인자들을 비교하기 위한 방법으로 좀 더 개선된 방법이 필요하다고 사료된다. 래스터 자료의 각 셀이 가지는 고유값에 가중치를 적용하기 위한 방법으로 5점척도가 아닌 해당 셀에 Fuzzy 기법이나 Z-score에 의한 표준화 방법을 사용하면 셀이 가지는 정보의 손실을 최소화 시키면서 분석이 가능할 것으로 판단된다.

이러한 한계를 인식하여 향후 정성적 자료의 적용방법과 Fuzzy기법과 Z-score에 의한 표준화방법을 통한 가중치 적용방법에 관한 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

■ 단행본

- 김성희·정병호·김재경, 2000, 「의사결정분석 및 응용」, 영지문화사
- 김영섭·서애숙·조명희, 1998, 「원격탐사개론」, 동화기술
- 김영표·최용복·박성미, 1997, 「입지선정을 위한 GIS 활용방안 연구」, 국토개발연구원
- 윤대식·윤성순, 1998, 「도시모형론 -분석기법과 적용-」, 홍문사
- 오동하, 2000, 「인공위성영상을 이용한 부산지역 토지피복과 녹지의 경년변화에 관한 연구」, 부산발전연구원
- 이창효, 1999, 「다기준 의사결정론」, 세종출판사
- 이호병, 2005, 「부동산입지론」, 형설출판사
- 이희연, 2002, 「경제지리학」, 법문사
- 이희연, 2005, 「인구학」, 법문사
- 환경부, 1999, 「인공위성영상자료를 이용한 토지피복분류」, 환경정책·평가연구원
- 「ArcView GIS」, 1996. ESRI
- Daskin, Mark S., 1995, 「Network and Discrete Location: models, algorithms, and applications」, John Wiley & Sons, Inc.
- Lillesand, T. M., Kiefer, R. W., 1997, 「Remote Sensing and Image Interpretation」, John Wiley
- Richard E. Lonsdale and György Enyedi, 1984, 「Rural Public Services: International Comparisons」, Westview Press
- S. Fumiko, S. Masatoshi, 1988, 「Multiple Criteria Decision Analysis In Regional Planning: D」, Reidel Publishing Company
- W. Saaty, 1987, 「The Analytic Hierarchy Process- What it is and how it is used」, Mathematical Modeling

■ 논문

- 김광식, 1987, “도시공공서비스 시설과 그 이용자간의 접근성 측정에 관한 연구”, 「국토계획」 22(3): 69-84
- 김광식, 1987, “도시공공서비스 시설의 입지 -배분모형과 그 적용”, 「사회과학」 28(2): 185-207
- 김광식, 1991, “시승격 도시의 공공서비스시설의 입지분석: 시흥시를 중심으로”, 「국토계획」 26(2): 125-140
- 김광식·Lüder Bach, 1988, “도시공공서비스 시설의 입지분석”, 「국토계획」 23(3): 81-96
- 김두일·이형호·한옥, 1993, “GIS 기법을 이용한 최적입지 선정 연구 -서울-동두천간의 최적방어지역 선정-”, 「지리학」 29(2): 137-147
- 김재익·여창환·정현욱·서안나, 2005, “도시 근린공공시설의 서비스수준의 공간적 격차 분석”, 「한국지역개발학회지」 17(1): 55-72
- 김황배·김시곤, 2006, “접근성이론과 GIS 공간분석기법을 활용한 행정기관의 입지선정”, 「대한토목학회논문집」 26(3): 385-391
- 박양춘·이철우·황홍섭, 1996, “도시 공공서비스 시설의 입지분석과 최적입지 선정: 울산시 구청·소방서·우체국을 사례로”, 「한국지역개발학회지」 8(1): 23-53
- 백태경·최정미, 2006, “GIS DB를 이용한 상업·업무시설의 입지포텐셜 분석”, 「한국지리정보학회지」 9(1): 149~157
- 유종현, 1993, “도시공공서비스의 공간배분과 형평성 분석 -서울특별시 22개구를 중심으로-”, 「지역사회개발연구」 18(2): 135-156
- 조대현, 2004, “공간적 형평성(spatial equity)의 평가 방법에 대한연구: 도시 공공서비스에의 접근성을 중심으로” 「지리교육논집」 48: 100-120
- 조성호·박순호, 1996, “GIS기법을 이용한 도시공공서비스 시설의 입지분석 -울산시 구 관할구역과 구청입지를 중심으로-”, 「한국지역지리학회지」 제2호: 69-85
- 허준·장훈·이현석, 2005, “GIS 기법을 이용한 공공 시설 입지분석 및 타당성

검토”, 「대한토목학회논문집」 25(2): 325-329

- Bach, L., 1980, "Locational models for systems of private and public facilities based on concepts of accessibility and access opportunity", 「Environment and Planning A」, Vol. 12, pp. 301-320
- Bach, L., 1981, "The problem of aggregation and distance for analyses of accessibility and access opportunity in location-allocation models", 「Environment and Planning A」, Vol. 13, pp. 955-978
- Dear, Michael J., 1974, "A Paradigm for Public Facility Location Theory", 「Antipode」, Vol 6, No. 1, pp. 46-50
- Lea, A. C., 1979, "Welfare Theory, Public Goods, and Public Facility Location", 「Geographical Analysis」, Vol. 11, pp. 217-239 in J-F. Thisse, Kenneth J. Button, and Peter Nijkamp, 1996, 「Location Theory II」, Edward Elgar Pub, pp. 245-267
- M. B. Teitz, 1968, "Towards a Theory of Public Facility Location", 「Papers of the Regional Science Association」, XXI, pp. 35-51
- Michael J. Dear, 1974, "A Paradigm for Public Facility Location Theory", 「Antipode」, Vol. 6, No. 1, pp. 47-50
- M. Story, R. G. Congalton, 1986, "Accuracy Assessment: A User's Perspective", 「Photogrammetric Engineering & Remote Sensing」, vol. 52, no. 3, pp. 397-399
- S. J. Carver, 1991, "Integrating Multi-criteria Evaluation with Geographical Information Systems", 「INT. J. Geographical Information System」, Vol. 5, pp. 321-339
- Symons, John G. Jr., 1971, "Some Comments on Equity and Efficiency in Public Facility Location Models", 「Antipode」, Vol. 3, NO. 1, pp. 54-67

■ 학위논문

- 강애띠, 1999, 「GIS를 활용한 신촌지역 하숙시설의 입지분석에 관한 연구」, 이화여자대학교 대학원 석사학위논문
- 김영제, 2004, 「GIS를 활용한 폐기물처리시설 입지분석 사례연구」, 건국대학교 대학원 석사학위논문
- 김 용, 2000, 「인구구조 특성을 이용한 서울시 사회복지시설 입지 분석」, 한양대학교 대학원 석사학위논문
- 김현옥, 1999, 「도시산림 분석을 위한 인공위성영상자료의 분류기법 연구」, 서울시립대학교 대학원 석사학위논문
- 김홍재, 1995, 「주거지역내 건축물 용도분류방식의 평가에 관한 연구」, 서울대학교 대학원 박사학위논문
- 김홍태, 2000, 「원격탐사와 신경망 기법을 이용한 토지 이용 분류에 관한 연구」, 부산대학교 대학원 석사학위논문
- 노수래, 2004, 「GIS 기법을 활용한 국·공립 보육시설의 입지분석에 관한 연구」, 서울시립대학교 대학원 석사학위논문
- 손승희, 2007, 「AHP기반의 공간가중치를 활용한 주거환경개선 적지 선정」, 경북대학교 대학원 석사학위논문
- 안재영, 1997, 「분석적 계층적과정(AHP)과 맥시멀 커버링 기법을 응용한 주거단지시설물 배치에 관한 연구」, 서울시립대학교 대학원 석사학위논문
- 오용준, 2000, 「상업용 스포츠센터의 입지수요 및 이용권 비교·분석 -대전지역 스포츠센터를 중심으로-」, 충북대학교 대학원 석사학위논문
- 윤정미, 2002, 「퍼지-AHP와 셀룰라 오토마타를 利用한 都市成長에 관한 研究」, 부산대학교 박사학위논문
- 이상호, 1994, 「분석적 계층과정의 원리와 발전소 형태 선정에의 적용」, 성균관대학교 대학원 석사학위논문
- 이신훈, 1999, 「공공시설의 입지특성 분석 -부산시 동사무소와 파출소를 대상으로-」, 부산대학교 대학원 석사학위논문

- 지충렬, 2008, 「상관관계를 고려한 Fuzzy AHP 의사결정에 관한 연구」, 한양대학교 석사학위논문
- 한재웅, 2001, 「인공위성영상자료를 이용한 서울시 시가지 확산에 관한 연구」, 서울시립대학교 대학원 석사학위논문
- 홍준영, 2001, 「대구광역시 종합사회복지회관 입지분석」, 영남대학교 대학원 석사학위논문
- 황홍섭, 1994, 「대구시 공공서비스 시설의 입지평가와 최적입지 선정」, 경북대학교 대학원 박사학위논문

부 록 1

<문화시설>

1) 문화시설의 정의

문화시설의 사전적 의미는 문화를 누리고 발달시키는데 필요한 시설로 공연 및 전시를 위한 시설이라 할 수 있다. 문화시설은 도시계획시설 중 공공·문화체육시설⁴³⁾로 분류되며 본 연구에서는 도시계획시설의 일부로서 공공의 문화서비스 기능을 담당하고 있는 문화시설을 대상으로 분석하였다.

문화시설의 종류는 [도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙] 제 96조에 따라 다음과 같다.

<표 1> 도시계획시설로서의 문화시설

근거법 및 시설	내 용
공연법 제2조 제4호에 의한 공연장	공연을 주된 목적으로 설치하여 운영하는 시설
박물관 및 미술관 진흥법 제 2조 제1호에 의한 박물관	문화·예술·학문의 발전과 일반 공중의 문화향유 증진에 이바지하기 위하여 역사·고고(考古)·인류·민속·예술·동물·식물·광물·과학·기술·산업 등에 관한 자료를 수집·관리·보존·조사·연구·전시·교육하는 시설
박물관 및 미술관 진흥법 제 2조 제2호에 의한 미술관	문화·예술의 발전과 일반 공중의 문화향유 증진에 이바지하기 위하여 박물관 중에서 특히 서화·조각·공예·건축·사진 등 미술에 관한 자료를 수집·관리·보존·조사·연구·전시·교육하는 시설

43) 학교, 운동장, 공공청사, 문화시설, 체육시설, 도서관, 연구시설, 사회복지시설, 공공직업훈련시설, 청소년수련시설 등이 존재한다.

지방문화원진흥법 시행령 제 4조의 규정에 의한 시설	시설중 사무실을 포함한 3 이상의 시설을 갖춘 연면적 330제곱미터 이상의 시설과 이의 운영에 필요한 설비 (사무실, 회의실, 강당, 전시실, 도서관)
문화예술진흥법 제2조 제1항 제3호의 규정에 의한 문화시설	공연, 전시, 문화 보급, 문화 전수 등 문화예술 활동에 지속적으로 이용되는 시설
문화산업진흥 기본법 제2조 제12호의 규정에 의한 문화산업진흥시설	문화산업 관련 사업자와 그 지원시설 등을 집단적으로 유치함으로써 문화산업 관련사업자의 활동을 지원하기 위한 시설로 제21조제1항의 규정에 의하여 지정된 시설물
문화산업진흥 기본법 제2조 제13호의 규정에 의한 문화산업단지	기업, 대학, 연구소, 개인 등이 공동으로 문화산업과 관련한 연구개발, 기술훈련, 정보교류, 공동제작 등을 할 수 있도록 조성한 토지·건물·시설의 집합체로 제24조제2항의 규정에 의하여 지정·개발된 산업단지
과학관육성법 제2조 제1호의 규정에 의한 과학관	과학기술자료를 수집·조사·연구하여 이를 보존·전시하며, 각종 과학기술교육프로그램을 개설하여 과학기술지식을 보급하는 시설로서 제6조제1항의 규정에 의한 과학기술자료·전문직원등 등록요건을 갖춘 시설

2) 문화시설의 결정기준

문화시설의 결정기준은 [도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙] 제97조에서 정의하고 있으나 구체적이지 못한 문제가 있다. 문화시설의 입지결정을 위한 객관적인 기준 제시가 없으므로 최적입지선정을 위하여 입지결정인자의 선정 절차가 필요하다.

〈표 2〉 문화시설 결정기준

근거법	내 용
도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙 제97조(문화시설의 결정기준)	1. 이용자가 접근하기 쉽도록 대중교통수단의 이용이 편리한 장소에 설치하고, 주거생활의 평온을 방해하지 아니하는 곳에 설치할 것 2. 지역의 문화발전과 문화증진을 위하여 지역의 특성과 기능을 고려 할 것
도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙 제98조(문화시설의 구조 및 설치기준)	문화시설의 구조 및 설치기준에 관하여는 「공연법」·「박물관 및 미술관 진흥법」·「지방문화원진흥법」·「문화예술진흥법」·「문화산업진흥 기본법」 또는 「과학관육성법」이 정하는 바에 의한다.

3) 금산군 문화시설 현황

충청남도는 7개 시, 9개 군으로 이루어져있다. 충청남도 통계연보(2007)에 따르면 천안시가 22개소로 가장 많은 문화시설을 보유하고 있고 공주시 12개소, 아산시 10개소, 논산시 9개소, 보령시 8개소 등의 순으로 나타났다. 군 중에서는 부여군과 당진군이 8개소로 가장 많은 문화시설을 보유하고 있고, 홍성군이 7개소, 예산군이 5개소의 문화시설을 보유하고 있다. 금산군의 경우 영화상영관 2개소 미 문화원, 전수회관 등 4개의 문화시설이 위치하고 있다. 그러나 대다수 군이 그렇듯이 영화상영관을 제외한 몇 안되는 기타 문화시설로는 주

민에게 만족할 만한 서비스 제공이 어려운 실정이다. 기타 도시와의 문화적 형평성을 고려해 볼 때 향후 금산군의 문화시설 확충이 필요하다고 판단된다.

〈표 3〉 문화시설 현황

(단위: 개소)

구 분	세대수	인구수	공연시설			전시실		지역문화복지시설			기타시설		
			공공 공연장	민간 공연장	영화 상영관	미술관	화랑	시군민 회관	복지 회관	청소년 회관	문화 원	국악 원	전수 회관
천안시	200,280	531,193	7	1	5	1	-	1	2	1	3	-	1
공주시	49,744	129,862	1	1	2	2	-	-	3	-	1	1	1
보령시	41,991	108,526	2	-	2	1	-	-	2	-	1	-	-
아산시	88,442	217,112	2	-	2	1	-	-	4	-	1	-	-
서산시	57,438	152,279	1	-	1	-	-	1	2	-	1	-	-
논산시	51,745	132,814	2	-	2	1	-	1	1	1	1	-	-
계룡시	12,259	36,959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
금산군	23,512	58,369	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	1
연기군	33,388	84,107	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
부여군	31,592	80,115	1	-	2	-	-	1	-	1	1	-	2
서천군	25,656	63,105	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	2
청양군	13,761	34,405	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
홍성군	35,177	90,242	1	-	2	-	-	1	1	-	1	-	1
예산군	35,185	90,507	1	1	2	-	-	-	-	-	1	-	-
태안군	25,747	64,082	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
당진군	48,573	127,167	2	-	2	-	-	1	-	-	1	-	2

자료: 충청남도 통계연보, 2007

금산군에서는 문화시설⁴⁴⁾과 관련하여 다음과 같은 계획을 갖고 있다. 우선 금산군의 향후 생활수준 및 의식구조의 변화에 따라 문화시설에 대한 욕구는 증대할 것이므로 권역별 중심지역에 각 개소씩을 적정 배치하여 균등한 혜택을 제공하도록 한다. 도서관은 현재 공공도서관 1개소가 있으므로 목표년도까지 공공도서관 1개소를 추가로 설립하여 군민 평생교육 진흥 및 향후 도서관을 종합정보통신망 등 첨단통신망을 갖춘 지역정보센터로 육성토록 한다.

지역의 주요 유적·유물 및 생활문화 등과 관련된 상징적 자료, 사료 등을 수집·전시·관리하는 시설을 설치하여 지역사회의 애향심을 북돋우고 관광객들에게는 그 지역의 전통문화에 대한 재인식의 장으로 활용하며, 목표년도까지 권역별 중심지역에 1개소씩을 추가할 것을 계획하고 있다. 지역의 종합문화 활용의 장으로서 종합공연장, 교육장 등 각종 문화공간을 갖춘 문화센터를 4개 중생활권에 각 개소씩 설치하여 건전한 군민문화의 정착을 유도할 계획이다.

〈표 4〉 금산군 문화시설계획

(단위 : 개소)

문화시설	2005년	2010년	2015년	2020년	비 고
계	0	2	2	2	
도서관	-	-	1	-	
문화예술회관	-	1	1	1	중생활권별 1개소
역사관	-	-	-	1	대생활권별 1개소
박물관	-	1	-	-	대생활권별 1개소

자료: 2020 금산도시기본계획(안)(2007) 금산군. p. 346

44) 2020 금산도시기본계획(안)(2007) 금산군. pp. 344-345

부 록 2

<1차 설문 : 문화시설 입지선정을 위한 전문가 설문>

조건		입지선정인자	매우중요함						
			1점	2점	3점	4점	5점	6점	7점
자연환경	지형	경사도							
		고도							
		향							
	지질	토양성질							
		유효토심							
		토양침식량							
		오염위험지수							
		단층, 습지 이격거리							
	수문	집수구역면적							
		하류측 수질영향							
		최고지하수수위							
		지하수용도							
		하천상수원보호구역, 저수지 이격거리							
	동물	동물분포							
		보호동물							
	식물	수림상태							
		보호식물							
	경관	경관미							
		가시지역 ⁴⁵⁾							
		시각적흡수능력 ⁴⁶⁾							
사회경제	인구	인구수							
		인구밀도							
		가구수							
	교통	도로접근도							
		대중교통수단과의 거리							
		가장 먼 수요자와의 거리							
	지가	지가							
	토지이용	토지이용현황							
		시가화지역 인접도							
		주변토지이용							
	문화재	지정문화재							
		비지정문화재							
	기존입지	기존 시설 근접도							
	권역경계	행정구역경계							

조건		입지선정인자	<div>매우중요함</div>						
			1점	2점	3점	4점	5점	6점	7점
법 제	국토 이용 계 획	도시지역							
		준도시지역							
		준농림지역							
		농림지역							
		자연환경보전지역							
	보전 지역	절대보전지역							
		상대보전지역							
		특별관리지역							
	각종 규제	자연공원							
		상수원보호구역							
		산업단지							
		관광단지							
		초지조성지구							
		온천지구							
기타 고려되어야 할 인자									

끝까지 응답해 주셔서 대단히 감사합니다

45) 가시지역은 주요도로, 경관요소 등에서 어느 정도 잘 보이는지에 대하여 평가

46) 시각적 흡수능력은 시각적 차폐성과 복잡성에 기초하여 평가. 건물이 많이 모여있는 주거지와 시가지는 시각적 흡수능력을 높게 평가함

이 조사에 조사된 모든 내용은 통계목적 이외에는
절대로 사용할 수 없으며 그 비밀이 보호되도록
통계법(제13조 및 제14조)에 규정되어 있습니다.

일련번호

<2차 설문조사 「입지-배분모델을 이용한 공공시설입지선정에 관한 연구」 마련을 위한 전문가 설문>

안녕하십니까?

충청남도의 발전을 위해 항상 관심과 협력을 아끼지 않는 도시계획 관련 전문가 및 기업인들께 진심으로 감사드립니다.

충남발전연구원은 지방자치단체의 중장기 정책개발과 도민의 삶의 질을 향상시키기 위한 연구를 수행하기 위하여 충청남도 16개 시·군이 출연하여 설립한 공익연구기관입니다.

본 연구원에서는 “입지-배분모델을 이용한 공공문화시설입지선정에 관한 연구”에 관한 기본연구과제를 수행하고 있으며, 보다 많은 전문가의 의견을 반영하고자 전문가 설문 조사를 실시하고 있습니다.

본 설문은 공공시설 중 문화시설 입지결정을 위해 고려되어야 할 인자의 중요도를 전문가 의견조사를 통하여 분석하는데 목적이 있습니다.

바쁘시더라도 본 조사의 취지를 이해하시어 성실한 응답을 부탁드립니다.

설문은 전문가 델파이 기법으로 설문 회수 후 의견 수렴하여 다시 한번 설문이 배포되어 질 것입니다. 번거로우시더라도 차후에 있을 설문에도 응답해 주시기를 바랍니다.

본 조사의 결과는 통계법의 규정에 따라 비밀이 보장되며 연구목적 이외에는 사용되지 않음을 알려드립니다.

조사지는 5월23일까지 E-mail mscoco@hanmail.net 또는 팩스(041-840-1129)로 전송하여 주시면 고맙겠습니다.

2008년 5월

충남발전연구원장

※ 본 조사와 관련하여 문의사항이 있으면 아래로 연락하여 주십시오.

- 충남발전연구원 지역정책연구팀 책임연구원 윤 정 미 / 전화 041-840-1144
/ 팩스 041-840-1129
/이메일 mscoco@hanmail.net

■ 소정의 사례품(문화상품권)을 보낼 예정이오니, 정확한 주소를 기재해 주시면 감사하겠습니다.

성명 :

주소 :

문화시설의 사전적 의미는 “문화를 누리고 발달시키는데 필요한 시설”입니다.

[국토의 계획 및 이용에 관한 법률]에서는 공공·문화체육시설의 하나로 문화시설을 두고 있으며 전시관, 공연장, 박물관, 기념관, 과학관으로 분류하고 있습니다.

[도시계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙]의 제97조(문화시설의 결정기준)에 의한 문화시설 결정기준은 다음과 같습니다.

1. 이용자가 접근하기 쉽도록 대중교통수단의 이용이 편리한 장소에 설치하고, 주거생활의 평온을 방해하지 아니하는 곳에 설치할 것
2. 지역의 문화발전과 문화증진을 위하여 지역의 특성과 기능을 고려할 것

소득수준의 향상, 주5일근무제의 실시로 인한 여가시간의 증가, 문화시설 이용에 대한 욕구의 증가 등으로 최근 각 지자체에서 문화시설의 추가 건립 계획을 수립 중에 있습니다.

그러나 문화시설 입지결정을 위한 기준이 명확하지 않고, 이용자 측면보다는 공급자의 편의 위주로 입지하고 있는 실정입니다. 따라서 문화시설 입지결정을 위한 보다 객관적인 기준이 필요한 실정입니다.

다음은 문헌조사를 통하여 수집된 것으로서 일반적으로 공공시설의 입지선정을 위해 고려되는 입지선정 인자입니다.

문화시설 입지결정을 위하여 고려되어야 할 인자는 무엇이라고 생각하십니까?
인자의 중요도를 체크(V)해 주시기 바랍니다.

조건		문화시설 입지선정인자	중요도							불 필 요
			1점	2점	3점	4점	5점	6점	7점	
자 연 환 경	지형	경사도								
		고도								
		향								
	지질	토양성질								
		단층, 습지 이격거리								
	수문	하천, 상수원보호구역, 저수지 이격거리								
		경관	경관미							
	가시지역 ⁴⁷⁾									
	시각적 흡수능력 ⁴⁸⁾									
사 회 경 제	인구	인구밀도								
	교통	도로접근도								
		대중교통수단과의 거리								
		가장 먼 이용자와의 거리								
	지가	지가								
	토지이용	토지이용현황								
		시가화지역 인접도								
		주변 토지이용								
	문화재	지정문화재								
	기존입지	기존 시설 근접도								
권역경계	행정 구역경계									
법제		국토이용계획								
		보전지역								
		각종 규제								
기타 고려되어야 할 인자										

끝까지 응답해 주셔서 대단히 감사합니다

47) 가시지역은 주요도로, 경관요소 등에서 어느 정도 잘 보이는지에 대하여 평가

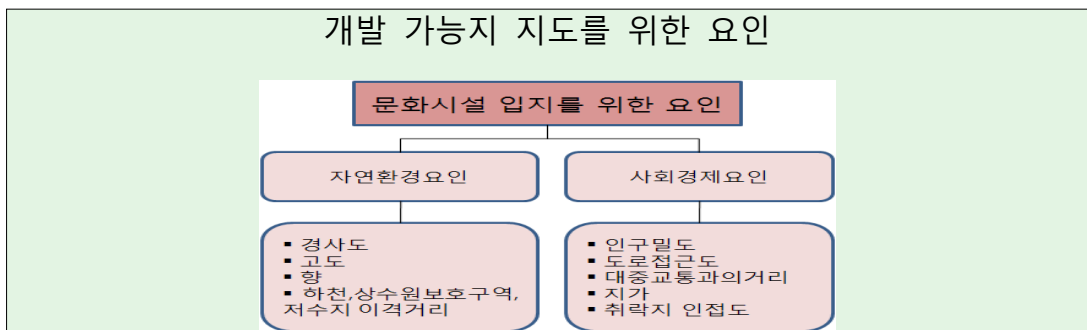
48) 시각적 흡수능력은 시각적 차폐성과 복잡성에 기초하여 평가. 건물이 많이 모여있는 주거지와 시가지는 시각적 흡수능력을 높게 평가함

<3차 설문조사 문화시설이 입지하는 결정요소들의 상대적 중요도(AHP) 설문조사>

상대적 중요도 척도 설명	
척도	내용
1	세로(A)/가로항목(B)의 중요도가 같음
3	A가 B보다 약간 중요
5	A가 B보다 상당히 중요
7	A가 B보다 매우 중요
9	A가 B보다 절대적으로 중요
2,4,6,8	상기 수치의 중간 값
1/N	상기 비교방법의 역순 비교시

상대적 중요도 기입 예시		
질문 :		
구분	자연환경	사회경제
자연환경	1	—
사회경제	문화시설 입지시 사회경제는 자연환경보다 얼마나 중요합니까?	1
답 :		
구분	자연환경요인	사회경제요인
자연환경요인	1	—
사회경제요인	5	1

사회경제요인은 자연환경보다 5배(상당히 중요)중요하다.



질문1. 대분류의 상대적 중요도에 관한 AHP 쌍별행렬조사

※ 음영부분에 상대적 중요도 척도를 기입하여 주시기 바랍니다(1/9 ~ 9)

구분	자연환경요인	사회경제요인
자연환경요인	1	—
사회경제요인		1

질문2. 자연환경요인에 대한 상대적 중요도에 관한 AHP 쌍별행렬조사

※ 음영부분에 상대적 중요도 척도를 기입하여 주시기 바랍니다(1/9 ~ 9)

자연환경요인	경사도	고도	향	하천, 상수원보호구역, 저수지와의 이격거리
경사도	1	—	—	—
고도		1	—	—
향			1	—
하천, 상수원보호구역, 저수지와의 이격거리				1

질문3. 사회경제에 대한 상대적 중요도에 관한 AHP 쌍별행렬조사

※ 음영부분에 상대적 중요도 척도를 기입하여 주시기 바랍니다(1/9 ~ 9)

사회경제	인구밀도	도로접근도	대중교통과의 거리	지가	취락지 인접도
인구밀도	1	—	—	—	—
도로접근도		1	—	—	—
대중교통과의 거리			1	—	—
지가				—	—
취락지 인접도					1

■ 집 필 자 ■

연구책임 · 윤정미 충남발전연구원 책임연구원

공동연구 · 이신훈 부산대학교 도시문제연구소 특별연구원

기본연구 2008-06 · 공공시설 입지선정을 위한 입지모델 구축 및 적용에 관한 연구

글쓴이 · 윤정미, 이신훈 / 발행자 · 김용웅 / 발행처 · 충남발전연구원

인쇄 · 2008년 12월 31일 / 발행 · 2008년 12월 31일

주소 · 충청남도 공주시 금홍동 101 (314-140)

전화 · 041-840-1137(직통) 041-840-1114(대표) / 팩스 · 041-840-1129

ISBN · 978-89-6124-046-8 03910

<http://www.cdi.re.kr>

©2008. 충남발전연구원

- 이 책에 실린 내용은 출처를 명기하면 자유로이 인용할 수 있습니다.
무단전재하거나 복사, 유통시키면 법에 저촉됩니다.
- 이 연구는 본 연구원의 공식 견해와 반드시 일치하는 것은 아닙니다.